



Pflanzenölmühlen - Monitoring Abschlussbericht

**Josef Rathbauer
Kurt Krammer
Rudolf Zeller**

Heft Nr. 55 / Februar 2013



Abschlussbericht zum Forschungsprojekt

Pflanzenölmühlen - Monitoring

Februar 2013

Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer
Ing. Kurt Krammer
Ing. Rudolf Zeller

Angaben zum Projektträger:

HBLFA Francisco Josephinum
BLT WIESELBURG
Rottenhauser Straße 1
AT 3250 Wieselburg
Kontaktperson: Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer
Tel: 07416/52175-0
Email: josef.rathbauer@josephinum.at



Impressum

Herausgeber:

HBLFA Francisco Josephinum, AT-3250 Wieselburg
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Direktor:

HR Dipl.-Ing. Alois Rosenberger

Leiter für Forschung und Innovation:

HR Dipl.-Ing. Heinrich Prankl

Für den Inhalt verantwortlich:

HR Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer
Ing. Kurt Krammer
Ing. Rudolf Zeller

Redaktion:

BLT Wieselburg
Tel.: +43 (0)7416 52175-0
E-Mail: blt@josephinum.at
Web: blt.josephinum.at

Druck, Verlag und ©2013

Lehr- und Forschungszentrum Francisco Josephinum, AT-3250 Wieselburg
Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-902451-10-1

Dieser Bericht wird wie folgt zitiert:

Rathbauer J.; Krammer K.; Zeller R.: Ölmühlen - Monitoring, Forschungsbericht Nr. 55, Wieselburg, BLT Eigenverlag, 2013. – ISBN 978-3-902451-10-1

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	7
2.	PROBLEM UND AUFGABENSTELLUNG	7
3.	WIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	8
4.	TECHNIK DER ÖLGEWINNUNG	10
5.	QUALITÄT UND SPEZIFIKATION VON PFLANZENÖLEN	13
6.	UNTERSUCHUNGSMETHODEN UND ERGEBNISSE	15
6.1	Recherche.....	15
6.2	Ölmühlen.....	15
6.3	Beprobung	20
6.4	Analysenmethoden und Normen.....	20
6.5	Untersuchungsergebnisse	20
6.6	Untersuchungsergebnisse Rapsöl	21
6.7	Untersuchungsergebnisse Sonnenblumenöl.....	31
6.8	Sonstige Pflanzenöle	38
6.9	Filterversuche - Qualitätsverbesserung.....	38
7.	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG	41
8.	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	42
9.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	43
10.	TABELLENVERZEICHNIS	44
11.	ANHANG	44
11.1	Fragebogen.....	44
11.2	Liste der Ölmühlen.....	53
11.3	Artikel Bauernzeitung.....	54

1. EINLEITUNG

Aufgrund der bis vor zwei Jahren günstigen Rahmenbedingungen wurden in Deutschland zahlreiche Aktivitäten gestartet und durchgeführt, welche die Produktion und die Qualität von Rapsöl untersucht und dokumentiert haben. Vor allem die einschlägigen Arbeiten des Bayrischen Technologie- und Förderzentrums in Straubing sind in der Fachwelt und bei den Praktikern bekannt. Auch in Österreich wurden in der Vergangenheit die Einsatzmöglichkeiten von Pflanzenölkraftstoffen untersucht.

In einem Schulprojekt des Francisco Josephinum wurde im Schuljahr 2008/09 der erste Versuch gestartet, die Adressen von Ölmühlenbetreibern zu erheben und eine Online-Umfrage mit einem umfangreichen Fragebogen durchzuführen. Aufgrund der wirtschaftlich angespannten Situation waren nicht allzu viele Betreiber bereit, an der Befragung teilzunehmen.

Je nach der Höhe des Preises für Dieselkraftstoff ist das Interesse seitens der Landwirtschaft an Pflanzenölkraftstoff schwankend. Für eine Verringerung der Importabhängigkeit – nachhaltige Energieversorgung mit eigenen Rohstoffen – ist die Pflanzenölnutzung durchaus interessant. Der bei der Pflanzenölerzeugung als Koppelprodukt anfallende Presskuchen ist für die Landwirtschaft als Eiweißfuttermittel von großer Bedeutung. Eine nachhaltige, einheimische Eiweißfuttermittelproduktion ist hinsichtlich der CO₂-Einsparung im Vergleich zu Importen von anderen Kontinenten zu bevorzugen.

2. PROBLEM UND AUFGABENSTELLUNG

In Österreich war nicht bekannt, wie viele Betreiber von dezentralen Ölmühlen Pflanzenöl für technische Zwecke herstellen und vermarkten. Im Rahmen des Projektes „Pflanzenölmühlen – Monitoring“ sollte ein möglichst vollständiger Datensatz erstellt werden, in dem einschlägige Informationen über die installierte Technik und die Erfahrungen bei der Verarbeitung von verschiedenen Ölsaaten enthalten sind. Die Anforderungen an das als Kraftstoff eingesetzte Pflanzenöl sind in der österreichischen Kraftstoffverordnung festgelegt.

Neben der österreichischen Kraftstoffverordnung ist die seit September 2010 gültige DIN 51605 „Kraftstoffe für pflanzenölaugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfverfahren“ für die Produzenten von Pflanzenöl relevant. Ab Beginn 2012 wurden in der DIN 51605 die Parameter hinsichtlich des Gehaltes von Magnesium, Calcium und Phosphor deutlich reduziert. Dies stellt für die Ölproduzenten eine große Herausforderung dar.

Bei kleinen dezentralen Ölmühlen wird meist keine Qualitätssicherung durchgeführt. Durch die Projektbearbeiter soll eine Hilfestellung beim Aufbau einer adäquaten Qualitätssicherung geboten werden. Die im Rahmen des Projekts erhaltenen Analyseergebnisse sollen einerseits den Betreibern bei der Prozess- und Aufbereitungsoptimierung helfen und andererseits in die Normierung von Pflanzenölkraftstoff einfließen.

Im Osten Österreichs ist aufgrund der klimatischen Bedingungen eher der Anbau von Sonnenblume anzutreffen. Da bei kleinen Ölmühlen die Sonnenblumensaat in der Regel vor dem Pressen nicht geschält wird, sind hier höhere Wachsgehalte zu finden. Im Rahmen des Projekts sollten einfache und kostengünstige Aufbereitungs- und Reinigungstechnologien für Pflanzenöl auf ihre Wirkung untersucht werden. Zudem sollte die derzeit verfügbare Qualität von Sonnenblumenöl im Hinblick auf eine Kraftstoffnutzung dargestellt werden.

3. WIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die Preisentwicklung der Ölsaaten in den letzten Jahren zeigt deutlich vor welchen Herausforderungen die Ölproduzenten stehen. Die Saatpreise von Raps und Sonnenblume haben sich seit 2009 de facto verdoppelt.

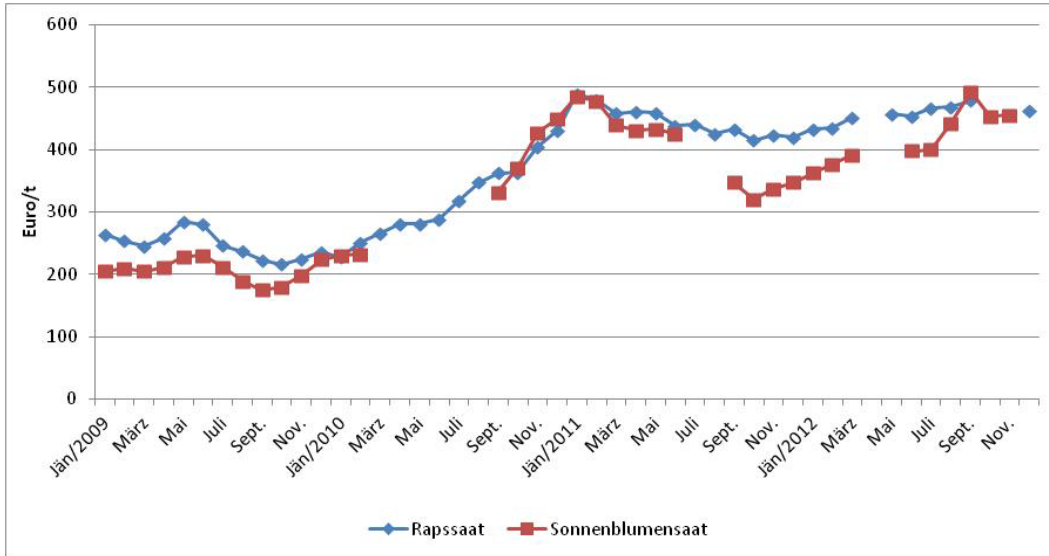


Abbildung 1: Preisentwicklung von Rapssaat und Sonnenblumensaat, Quelle: AMA

Der Abgabepreis von Rapsöl als Kraftstoff zeigt derzeit nicht die gewünschte Preisdifferenz zum fossilen Dieselmotorkraftstoff. Dies verringert die Nachfrage und verschärft die ohnehin angespannte wirtschaftliche Situation der Ölmühlen.

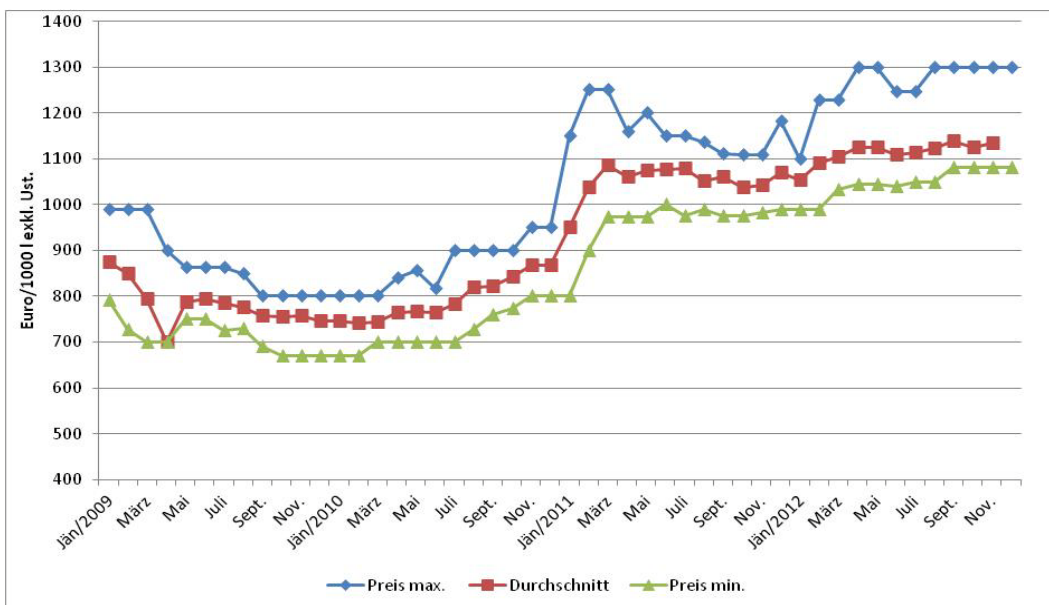


Abbildung 2: Maximal-, Minimal- und Durchschnittspreise von Rapsöl, Quelle: Bundesverband Pflanzenöl Austria

Die Vermarktung des Presskuchens, welcher bei Produktion von Pflanzenöl als Koppelprodukt anfällt, trägt sehr viel zum wirtschaftlichen Erfolg bei. Der bei den dezentralen Produktionsanlagen anfallende Presskuchen steht in Konkurrenz zu den Extraktionsschroten der Großanlagen. Trotz des verzeichneten Preisanstieges von Rapsschrot und Sonnenblumenschrot ist ein deutlicher Abstand zum Sojaschrot ersichtlich, siehe Abbildung 3. Der Einsatz des Presskuchens trägt insgesamt wesentlich dazu bei die Abhängigkeit von Eiweißfuttermittelimporten zu verringern.

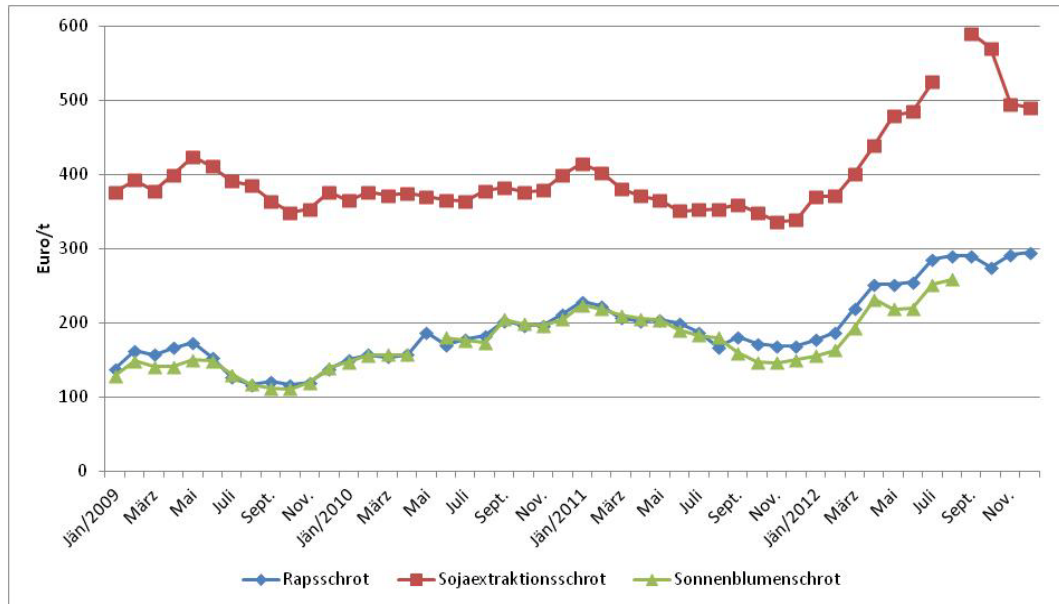


Abbildung 3: Preisentwicklung von Raps-, Soja- und Sonnenblumenschrot; Quelle AMA

In Abbildung 4 ist der Zusammenhang zwischen Rapssaatpreis und Produkterlös (Summe aus Rapsölpreis mal Ölausbeute und Presskuchenpreis mal Kuchenanteil) dargestellt. Aus der Differenz zwischen diesen beiden Kurven sind für einen wirtschaftlichen Betrieb die gesamten restlichen Kosten (AfA, Kosten für Energie, Personal etc.) abzudecken.

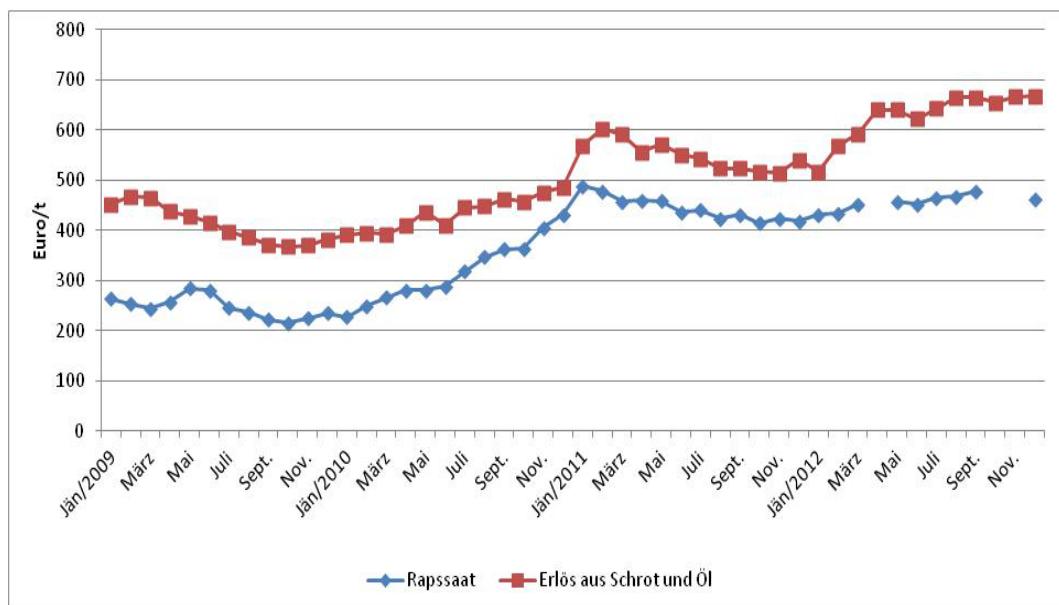


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Saatpreis und Produkterlös

4. TECHNIK DER ÖLGEWINNUNG

Die wichtigsten Ölfrüchte in Österreich sind Raps und Sonnenblume. Daneben gibt es noch eine Anzahl weiterer Ölfrüchte die speziell für den Nahrungsmittelbereich interessant sind.

Für den Anbau der Ölfrüchte steht ein Potential von ca. 1,38 Mio. ha Ackerland zur Verfügung. Raps sollte als Fruchtfolgeglied einen Anteil von 25 % nicht überschreiten. Als maximale Anbaufläche stehen deshalb ca. 345.000 ha zur Verfügung. Die Erträge an Rapssaat liegen im Durchschnitt bei 3,0 t/ha und können in Gunstlagen bis zu 4,5 t/ha betragen.

Die Verarbeitung der Ölsaaten erfolgt auf dem Speiseölsektor in Österreich in den zwei industriellen Ölmühen in Aschach und Bruck an der Leitha und für regionale Spezialitäten (z.B.: Kürbiskernöl, Safloröl) in einer Reihe kleinerer Ölmühen. Die Vollraffination von Pflanzenölen (Entschleimen, Bleichen, Desodorieren) ist aufgrund des hohen technischen Aufwandes nur in Großanlagen wirtschaftlich und für die Verwendung als Kraftstoff nicht erforderlich.

Die Produktion von Pflanzenölen als Kraftstoff erfolgt meist in dezentralen Ölmühen. Darunter versteht man bäuerliche oder gewerbliche Ölmühen, in denen das regionale Saatgut verarbeitet wird. Der Vorteil der dezentralen Ölproduktion liegt in den eher kleineren Strukturen ohne große Transportwege und dem Absatz von Öl und Presskuchen in der Region.

Dezentrale Produktion von Pflanzenöl

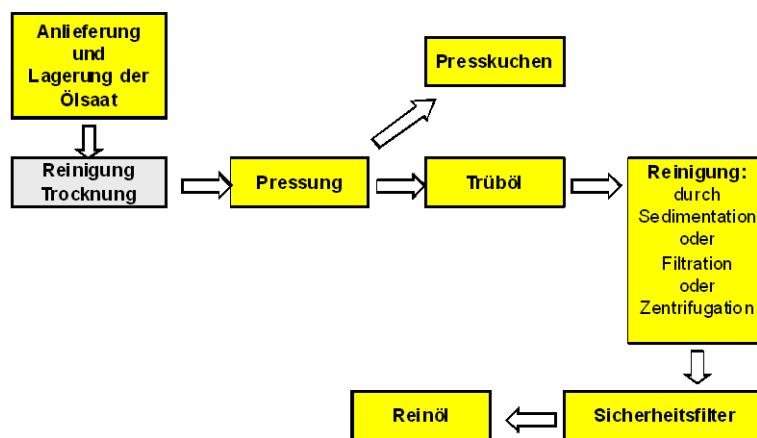


Abbildung 5: Produktionsschema der dezentralen Ölgewinnung

Die Ölsaart wird zum Teil direkt in der Ölmühle und in den umliegenden Lagerhäusern gelagert. Für eine gute Lagerfähigkeit der Saat und einer optimalen Ölqualität sind der richtige Reifegrad sowie ein Wassergehalt < 9 % erforderlich. Üblicherweise wird die Saat deshalb vor der Einlagerung bzw. Verarbeitung getrocknet und gereinigt.

Zum Pressen der Rapssaat werden Schneckenpressen verschiedener Hersteller verwendet. Diese können als Seiherschneckenpressen oder auch als Schneckenpressen mit Lochzylinder ausgeführt sein. Durch Va-

riation der Einstellungen kann direkt Einfluss auf die Ausbeute und die Ölqualität genommen werden. Eine variable Drehzahlregelung, auch bei Pressen mit geringer Verarbeitungskapazität, ist in jedem Fall empfehlenswert.

Der Abpressvorgang soll einerseits eine möglichst hohe Ölausbeute liefern, andererseits aber möglichst schonend sein, um keine unerwünschten Fettbegleitstoffe aus der Saat in das Öl gelangen zu lassen. Speziell der Gehalt an Phosphor, Magnesium und Calcium kann durch schonende Verarbeitung gering gehalten werden.



Abbildung 6: Ölprelle

Der Presskuchen (Pressrückstand) findet als hochwertiges Eiweißfuttermittel Verwendung und ist damit ein wesentlicher wirtschaftlicher Faktor einer Ölmühle. Im Gegensatz zum in industriellen Anlagen hergestellten Rapsschrot, weist der Presskuchen einen etwas höheren Restfettgehalt auf und hat dadurch auch eine geringere Lagerfähigkeit.

Das bei der Pressung gewonnene Öl wird als sog. Trüböl bezeichnet und bedarf für die Verwendung als Kraftstoff noch einer sorgfältigen Reinigung. Die Ölreinigung kann durch Filtration, Sedimentation oder Zentrifugation erfolgen.

In dezentralen Ölmühlen erfolgt die Ölreinigung vorrangig durch Filtration. Die in einem Filtergestell untergebrachten und mit einem Filtertuch bespannten Plattenfilter übernehmen die Hauptreinigung. Bei dieser Form der Filtration, bei der sich an der Filterplatte eine Kuchenschicht aufbaut, werden fallweise Filterhilfsstoffe zugegeben, welche die Filterwirkung erhöhen.

Daneben kommen auch noch weitere Filtertechniken wie z.B. Beutelfilter oder Druckkerzenfilter zum Einsatz. Beim Sedimentationsverfahren erfolgt die Reinigung durch Absinken der schwereren festen Bestandteile im Öl durch die Schwerkraft. Dieses Verfahren wird aufgrund der erforderlichen Kapazitäten an Ölbehäl-

tern nur bei geringen Produktionsmengen durchgeführt. Die Reinigung des Öles mittels Zentrifugation ist bei den dezentralen Ölmühlen wenig verbreitet.



Abbildung 7: Plattenfilter im Einsatz



Abbildung 8: Plattenfilter für die Reinigung geöffnet



Abbildung 9: Kerzenfilter

Um die erforderliche Reinheit des Pflanzenöles zu gewährleisten, erfolgt als letzter Reinigungsschritt meist eine Filtration durch einen Reinstfilter, welcher üblicherweise als Kerzenfilter ausgeführt ist.

5. QUALITÄT UND SPEZIFIKATION VON PFLANZENÖLEN

Pflanzenöl unterscheidet sich in seinen Eigenschaften wesentlich von fossilem Dieselkraftstoff. Die nachfolgende Tabelle zeigt die typischen Werte der physikalischen Eigenschaften von Diesel, Rapsöl und Biodiesel im Vergleich. Die wesentlichen Unterschiede treten bei der Viskosität auf. Sie liegt für Rapsöl beim rund 14-fachen Wert des Dieselkraftstoffes. Der hohe Flammpunkt bei den beiden biogenen Kraftstoffen ist ein Vorteil bei der Kraftstofflagerung.

Tabelle 1: Vergleich ausgewählter physikalischer Eigenschaften zwischen Diesel, Rapsöl und Biodiesel

Parameter	Einheit	Diesel	Rapsöl	Rapsöl-methylester
Dichte bei 15°C	kg/m ³	830	920	880
Kinematische Viskosität bei 20°C	mm ² /s	5	70	7,2
Heizwert	MJ/kg	42,4	37,6	37,2
Heizwert volumetrisch	MJ/l	35,2	34,6	32,7
Flammpunkt nach Pensky Martens	°C	> 55	≥ 220	> 100
Zündwilligkeit	CZ	> 51	“-“	> 51

Die Anforderungen hinsichtlich der Qualität für Pflanzenöl als Kraftstoff sind in verschiedenen Regelwerken festgelegt. Grundsätzlich wird in Österreich für das in Verkehr bringen von Kraftstoffen die Österreichische Kraftstoffverordnung herangezogen.

In dieser Verordnung sind in Tabelle 6 die Anforderungen für Pflanzenöl als Kraftstoff definiert. Es gibt hier keine Einschränkung auf ein bestimmtes Pflanzenöl, sofern die geforderten Grenzwerte eingehalten werden.

Tabelle 2: Auszug aus der Novelle der Österr. Kraftstoffverordnung (BGBl. II 417/2004)

Parameter	Einheit	Grenzwert
Dichte bei 15°C	kg/m ³	900 bis 930
Kinematische Viskosität bei 40°C	mm ² /s	≤ 38
Heizwert	MJ/kg	≥ 35
Iodzahl	g I/100 g	100 bis 120
Säurezahl	mg KOH/g	≤ 2,0
Flammpunkt nach Pensky Martens	°C	≥ 220
Verkokungsneigung nach Conradson	%	≤ 0,4
Oxidationsstabilität bei 110°C	h	≥ 5,0
Gesamtverschmutzung	mg/kg	≤ 25
Schwefelgehalt	mg/kg	≤ 10
Phosphorgehalt	mg/kg	≤ 15
Aschegehalt	%	≤ 0,01
Wassergehalt	mg/kg	≤ 750

Während der Projektlaufzeit waren die Anforderungen der Novelle zur Kraftstoffverordnung, BGBl. 417/2004 gültig. In der aktuellen Kraftstoffverordnung 2012 (BGBl. II 398/2012), ausgegeben am 3. Dezember 2012, sind die Anforderungen an reines Pflanzenöl als Kraftstoff in Tabelle VII des Anhangs definiert. Die Grenzwerte der angeführten Parameter entsprechen weiterhin der Ausgabe Novelle vom 04.11.2004.

Die seit September 2010 gültige DIN 51605 „Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfverfahren“ ist für die österreichischen Produzenten von Pflanzenöl ebenfalls relevant. Traktorenhersteller und Umrüstfirmen fordern für den Einsatz in pflanzenöлтаuglichen Motoren eine Kraftstoffqualität nach dieser Norm.

Ab Jahresbeginn 2012 wurden in der DIN 51605 die Grenzwerte der Gehalte von Magnesium, Calcium und Phosphor deutlich reduziert. Dies stellt für die Ölproduzenten eine große Herausforderung dar. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die entsprechenden Anforderungen dargestellt.

Tabelle 3: Auszug aus DIN 51605:2010-09 „Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfbestimmungen“

Parameter	Einheit	Grenzwert	
		min.	max.
Visuelle Begutachtung	---	Frei von sichtbaren Verunreinigungen und Sedimenten sowie freiem Wasser	
Dichte bei 15°C	kg/m ³	910,0	925,0
Kinematische Viskosität bei 40°C	mm ² /s	---	36,0
Heizwert	MJ/kg	36,0	---
Iodzahl	g I/100 g	---	125
Säurezahl	mg KOH/g	---	2,0
Flammpunkt nach Pensky Martens	°C	101	---
Zündwilligkeit	---	40	---
Oxidationsstabilität bei 110°C	h	6,0	---
Gesamtverschmutzung	mg/kg	---	24
Schwefelgehalt	mg/kg	---	10
Phosphorgehalt (bis 31.12.2011 / ab 1.1.2012)	mg/kg	---	12 / 3,0
Summehalt Ca & Mg (bis 31.12.2011 / ab 1.1.2012)	mg/kg	---	20 / jeweils 1,0
Wassergehalt	mg/kg	---	750

6. UNTERSUCHUNGSMETHODEN UND ERGEBNISSE

6.1 Recherche

Als Grundlage zur Erhebung von Ölmühlen, welche Pflanzenöl für technische Zwecke und als Kraftstoff produzieren, konnten die Daten eines Schulprojektes des Francisco Josephinum (Schuljahr 2008/09) herangezogen werden. Die Datenerhebung wurde von den Schülern in Form einer Online-Umfrage durchgeführt. Aufgrund der wirtschaftlich angespannten Situation waren damals nicht allzu viele Ölmühlenbetreiber bereit, an der Befragung teilzunehmen.

Im Rahmen des Ölmühlen-Monitoring-Projekts wurde ein neuer Anlauf zur Datenerhebung gestartet. Mittels eines mehrseitigen Fragebogens (siehe Anhang) sollte die Produktionsstruktur, die Technik sowie alle wesentlichen die Qualität und Vermarktung betreffenden Faktoren erhoben und dargestellt werden. Neben Internetrecherchen und Anfragen bei diversen landwirtschaftlichen Genossenschaften und Betrieben wurden auch persönliche Kontakte genützt.

Nicht alle kontaktierten Ölmühlen wollten an der Befragung teilnehmen. Die Datensammlung erwies sich insgesamt als schwierig, da viele der Fragebögen nicht vollständig ausgefüllt wurden. Die Darstellung und Auswertung der Daten konnte deshalb nicht im geplanten Umfang erfolgen.

6.2 Ölmühlen

Im Rahmen des Projektes wurden 30 Ölmühlen in 5 Bundesländern - Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Kärnten - betreut. Die Ölmühlen weisen unterschiedliche betriebliche Strukturen auf. Beginnend vom landwirtschaftlichen Betrieb mit der Produktion für den Eigenbedarf bis hin zu gewerblichen Anlagen. Dem entsprechend sind auch die technische Ausstattung und der Produktionsablauf sehr heterogen.

19 Ölmühlen werden als gemeinschaftliche oder gewerbliche Anlagen (Genossenschaft, GenmbH, GmbH) geführt, 11 als einzelbetriebliche Anlagen.

Während der Projektlaufzeit haben 3 Ölmühlen aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen die Produktion stillgelegt.

Die Standorte der Ölmühlen sind in der nachfolgenden Abbildung 10 ersichtlich.



Abbildung 10: Standorte der Ölmühlen

Die jeweils vorhandenen Daten und Informationen aus den Fragebögen werden in nachstehenden Tabellen und Abbildungen dargestellt. Dies bedeutet, dass nicht alle im Fragebogen dargestellten Punkte ausgewertet werden konnten. Die Basis für die Grafiken (Gesamtzahl) kann differieren.

Die Leerzeilen in Tabelle 4 bedeuten, dass von 7 Ölmühlen keine Angaben zur Produktion gemacht wurden bzw. der Fragebogen nicht ausgefüllt wurde.

Die Fragestellung zur Saataufbereitung vor der Pressung zeigt, wie die verschiedenen Betriebsstrukturen erwarten lassen, deutliche Unterschiede. So verfügt die mehrheitliche Zahl der Ölmühlen über ein eigenes Saatlager. Bei 6 Ölmühlen kann die Saat nicht vor Ort gelagert werden.

Bei 6 von 23 Ölmühlen gibt es keine Möglichkeit der Reinigung der Saat vor der Verarbeitung. Nahezu die Hälfte der Ölmühlen verfügen über keine eigene Trocknungseinrichtung für die Saat. Dies bedingt, dass Saat mit einer geeigneten Feuchte angekauft bzw. eingelagert werden muss.

Eine Zerkleinerung der Saat vor der Pressung wird bei keiner der befragten Ölmühlen durchgeführt. Über eine Wiegeeinrichtung verfügen lediglich 14 Ölmühlen. Eine Fremdkörperabscheidung ist bei 14 Ölmühlen vorhanden.

Die Ölreinigung erfolgt bei 7 Ölmühlen durch Sedimentation und bei 20 Ölmühlen durch Filtration. Lediglich bei 2 Ölmühlen gibt es keinen Sicherheitsfilter.

Tabelle 4: Allgemeine Angaben zur Produktion

Allgemeine Angaben zur Anlage												
	Aufbereitung vor Pressung					Ölreinigung			Lagerung			
Saatlagerung	Reinigung	Trocknung	Zerkleinerung	Wiegeeinrichtung	Fremdkörperabscheidung	Filtration	Sedimentation	Sicherheitsfilter	Öle	Presskuchen	Distributionstechnik	
Ölmühle 1	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	nein
Ölmühle 2	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Ölmühle 3	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja
Ölmühle 4	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 5	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 6	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 7	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 8												
Ölmühle 9	nein	ja			ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 10	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 11	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja			ja	ja	nein
Ölmühle 12	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Ölmühle 13	ja	ja	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 14	ja	ja	ja		ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ölmühle 15	nein	ja	nein		ja	ja	ja	nein	ja	nein	nein	nein
Ölmühle 16	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Ölmühle 17	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ölmühle 18	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 19												
Ölmühle 20	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Ölmühle 21												
Ölmühle 22	ja	ja	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein			nein
Ölmühle 23	ja	ja	ja					ja		ja	ja	
Ölmühle 24	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ölmühle 25	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	nein	ja	ja	nein	ja
Ölmühle 26												
Ölmühle 27												
Ölmühle 28												
Ölmühle 29												
Ölmühle 30	ja	ja	ja		ja	ja	ja			ja	ja	nein
Ja	17	17	10	0	14	17	20	7	18	21	20	8
Nein	6	6	12	18	8	4	2	13	2	1	2	14

Eine Lagermöglichkeit für Pflanzenöl ist bei einer Ölmühle, eine Lagermöglichkeit für Presskuchen bei 2 Ölmühlen nicht gegeben.

Die Verarbeitungskapazität der Ölpresen richtet sich nach der jeweiligen Betriebsstruktur und ist daher ebenfalls heterogen. 11 Ölpresen lassen sich in die Kategorie einer Verarbeitungskapazität bis 31 kg/h Saat einordnen. Die Mehrzahl (18) der Pressen liegen in der Kategorie 31 – 100 kg/h, gefolgt von 9 Pressen im Bereich 101 – 200 kg/h. Jeweils zwei Pressen sind in den größeren Bereichen von 201 - 300 kg/h und >300 kg/h zu finden.

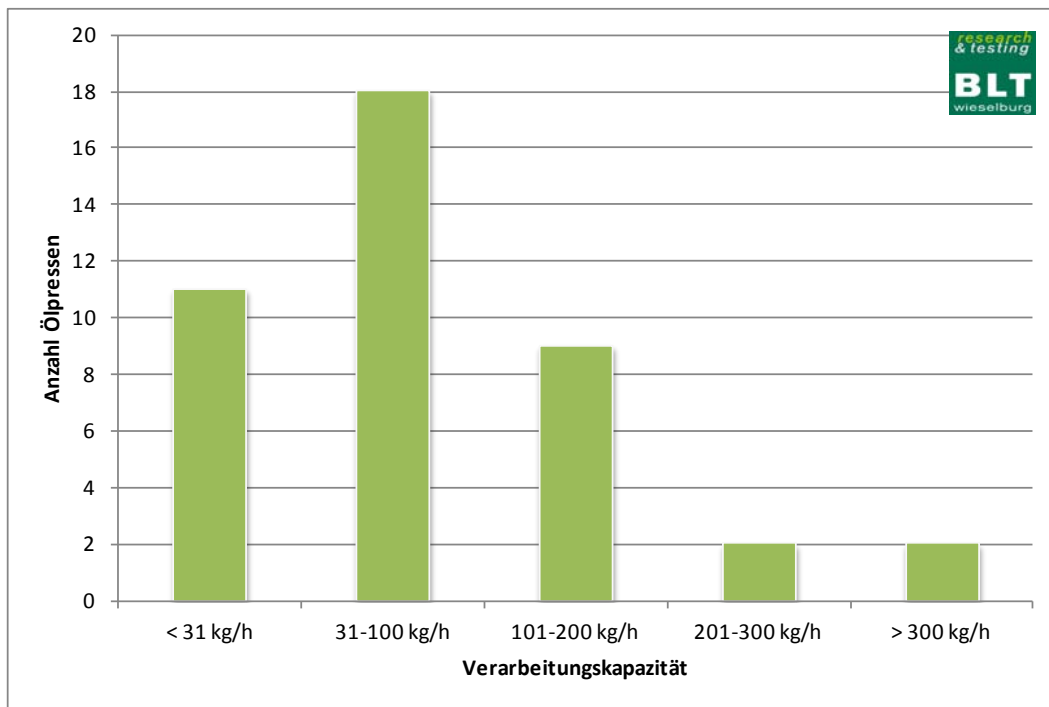


Abbildung 11: Verarbeitungskapazität der Ölpresen

Je nach Bedarf und Struktur der Ölmühle befinden sich jeweils eine oder mehrere Pressen im Einsatz. Es werden Pressen von insgesamt 7 verschiedenen Herstellern verwendet. Die minimale Saatverarbeitungskapazität wird mit 12 kg/h und die maximale Saatverarbeitungskapazität mit 500 kg/h angegeben.

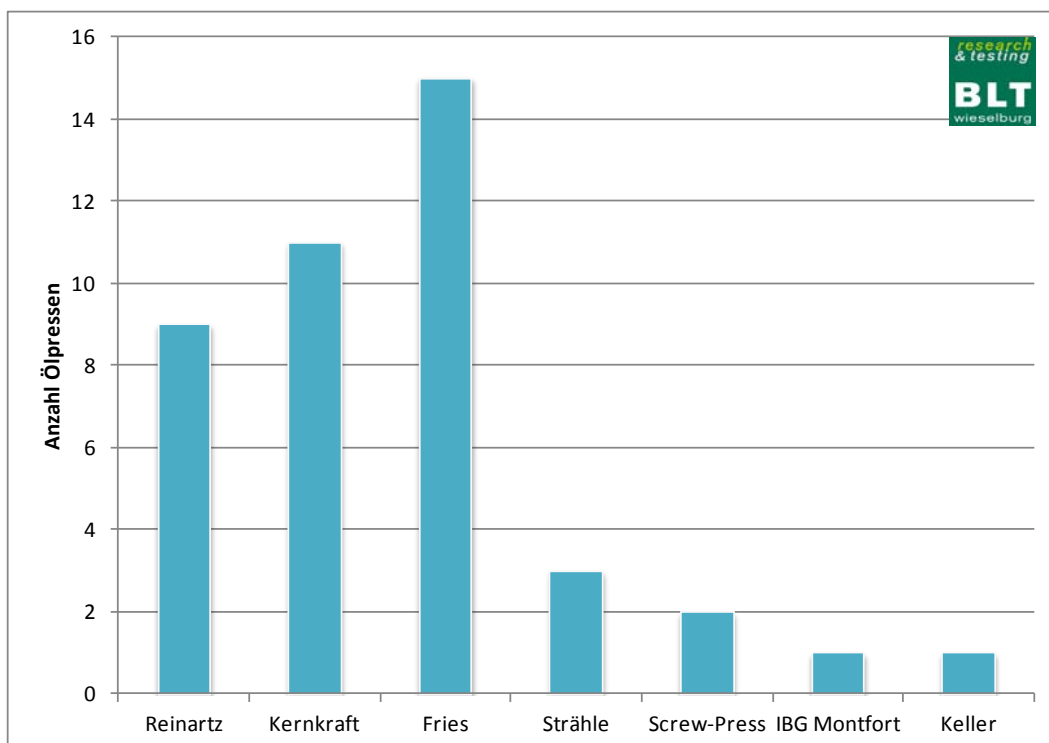


Abbildung 12: Ölpresen den Herstellern zugeordnet

Die Ölreinigung erfolgt überwiegend durch Filtration, wobei verschiedene Filtertypen wie Kerzenfilter, Plattenfilter oder Beutelfilter zur Anwendung kommen. Detaillierte Angaben über Type, Baugröße oder Bezeichnung stehen nicht zur Verfügung.

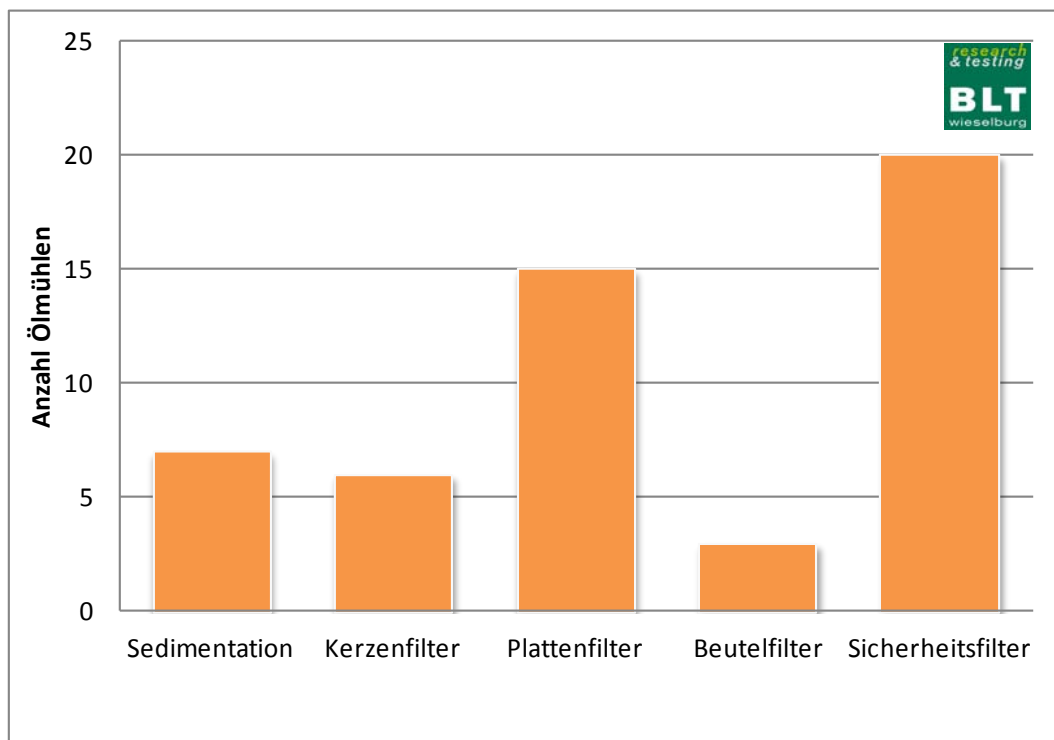


Abbildung 13: Techniken zur Ölreinigung

Neben Raps als wichtigste Ölfrucht wird in 11 Ölmühlen auch Sonnenblume verarbeitet. Weitere Ölfrüchte wie Leinsamen, Sojabohnen, Mariendisteln und Hanf sind nicht für die Produktion von Pflanzenöl als Kraftstoff vorgesehen.

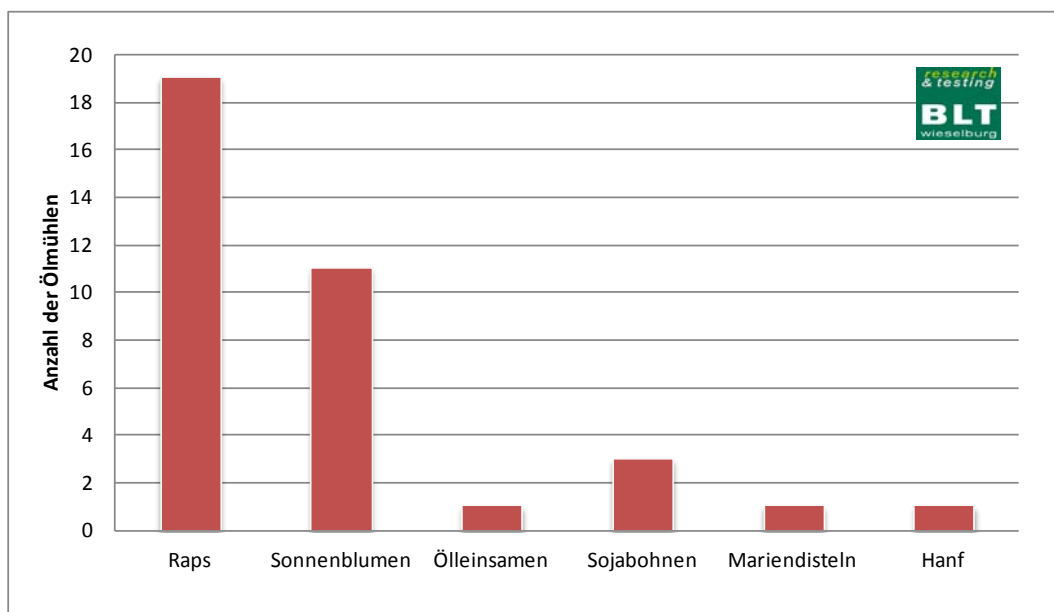


Abbildung 14: Verarbeitete Ölsaaten

6.3 Beprobung

Die Beprobung erfolgte quartalsweise durch Mitarbeiter der BLT Wieselburg direkt bei den Ölmühlen. Dabei wurden Probenmedium, Lagerbehälter, Datum und etwaige besondere Umstände dokumentiert. Die Proben wurden nach Rückkunft im Labor elektronisch erfasst und bis zur Analyse kühl gelagert. Nach erfolgter Analyse wurden die Ölmühlenbetreiber per Mail über die Ergebnisse informiert. Weiters bestand die Möglichkeit zusätzliche Ölproben per Post zur Analyse an die BLT Wieselburg zu senden.

6.4 Analysenmethoden und Normen

Die Spezifikation für Pflanzenöl als Kraftstoff beinhaltet eine Vielzahl an Analysenparametern. Für die Produktion sind vor allem jene Parameter wichtig, welche Rückschlüsse auf die Saatqualität zulassen und die bei der Produktion unmittelbar beeinflusst werden können. Die in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellten Analyseparameter wurden ausgewählt, um die Ölqualität effizient und kostengünstig beschreiben zu können.

Tabelle 5: Im Projekt untersuchte Parameter

Parameter	Norm
Bestimmung der Säurezahl bei Kraftstoffen	ÖN EN 14104
Wassergehaltsbestimmung nach Karl Fischer bei Kraftstoffen	ÖN EN ISO 12937
Bestimmung der Oxidationsstabilität von Pflanzenölen und Biodiesel (Rancimat)	ÖN EN 14112
Bestimmung der Gesamtverschmutzung	ÖN EN 12662
Bestimmung des Aschegehaltes von Kraftstoffen	ÖN EN ISO 6245
Bestimmung des Phosphorgehaltes von Pflanzenöl und Biodiesel mittels ICP-OES	ÖN EN 14107
Bestimmung des Gehaltes an Ca, Mg, Na, K mittels ICP-OES	ÖN EN 14538
Bestimmung des Schwefelgehaltes von Pflanzenöl mittels ICP-OES	Interne Methode

6.5 Untersuchungsergebnisse

Insgesamt wurden im Zuge des Projektes 208 Rapsöl- und 44 Sonnenblumenölproben, welche die Abgabegüte widerspiegeln, analysiert. Zusätzlich wurden 19 Proben verschiedener Pflanzenöle untersucht. Weiters wurden 67 Proben diverser Produktionsschritte und Filtrationsstufen untersucht. Insgesamt wurden während der Projektlaufzeit mehr als 2500 Einzelanalysen durchgeführt.

Nachfolgende Tabellen mit den Ergebnissen der Analysen zeigen die untersuchten Proben geordnet nach Ölsorte und Analysejahr. Die linke Spalte zeigt die interne Labornummer mit der jede Probe erfasst und dokumentiert ist. Mit Vergabe der Labornummer wird die Herkunft der Probe, Probenbezeichnung, Datum und sonstige relevante Daten aufgezeichnet. Die Kopfzeile der Tabelle zeigt jeweils die durchgeführte Analyse samt der zugehörigen Einheit in der gemessen wurde. Ergebnisfelder, welche orange unterlegt sind, zeigen allfällige Grenzwertüberschreitungen.

Am Ende der Tabelle sind für jeden Parameter der Mittelwert, der Minimal- und Maximalwert, die Probenanzahl und die Standardabweichung angeführt. Diese geben speziell bei den Jahrestabellen, die eine größere Datenanzahl beinhalten, einen raschen Überblick.

6.6 Untersuchungsergebnisse Rapsöl

Bereits 2009 wurden als Vorarbeit zum eigentlichen Projekt 8 Rapsölproben untersucht. In Tabelle 6 sind die untersuchten Analysenparameter dargestellt. Während die Mittelwerte bereits eine akzeptable Qualität darstellen, unterstreichen die Maximalwerte die Notwendigkeit von qualitätsverbessernden Maßnahmen. Keine einzige Probe erfüllte die Kriterien der Österreichischen Kraftstoffverordnung zur Gänze.

Tabelle 6: Analysenergebnisse Rapsöl 2009

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
09-0244	Rapsöl		755	7,0	1,04				
09-0270	Rapsöl	13,8	765	8,1	1,59	5,1	15,5	1,8	24,2
09-0272	Rapsöl	3,1	535	7,1	2,52	5,0	13,5	2,0	19,4
09-0275	Rapsöl	22,7	430	7,7	2,51				
09-0735	Rapsöl	47,0	720	6,4	1,67	3,3	14,3	2,3	23,9
09-0745	Rapsöl	6,4	960	2,0	9,26	6,6	14,3	3,2	17,2
09-0757	Rapsöl	6,7				7,3	16,6	2,7	30,3
09-0761	Rapsöl	56,8				0,0	5,2	1,2	6,1
	Mittelwert	22,4	694	6,4	3,10	4,6	13,2	2,2	20,2
	Maximalwert	56,8	960	8,1	9,26	7,3	16,6	3,2	30,3
	Minimalwert	3,1	430	2,0	1,04	0,0	5,2	1,2	6,1
	Anzahl	7	6	6	6	6	6	6	6
	Standardabw.	21,4	187	2,2	3,07	2,6	4,1	0,7	8,2
	Sd%	96%	27%	35%	99%	58%	31%	32%	41%

Die 2010 untersuchten 33 Rapsölproben zeigten nur bei 14 Proben befriedigende Ergebnisse. Es wurden bei allen Analysenparametern Grenzwertüberschreitungen verzeichnet.

Der mit 33,8 mg/kg gemessene Maximalwert für die Gesamtverschmutzung stellt eine deutliche Überschreitung des Grenzwertes dar.

Der Grenzwert für den Schwefelgehalt wurde bei 11 Proben überschritten. Der gemessene Maximalwert zeigte 41,3 mg/kg.

Weitere Grenzwertüberschreitungen gab es bei den Parametern Wassergehalt, Oxidationsstabilität (gemessen mittels Rancimat), Säurezahl und Phosphorgehalt.

Der Grenzwert für Magnesium und Calcium wurde erst in der DIN 51605:2010-09 mit einem Summengehalt von 20 mg/kg festgelegt. Deshalb wurden zuvor gemessene höhere Analysewerte nicht als Grenzwertüberschreitung gewertet.

Tabelle 7 zeigt eine Auflistung der im Jahr 2010 untersuchten Proben samt den dazugehörigen Analysenergebnissen.

Tabelle 7: Analysenergebnisse Rapsöl 2010

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
10-0120	Rapsöl	13,86	550	7,8	1,25	7,3	12,4	2,1	24,7
10-0251	Rapsöl	12,51	580	7,8	3,03	7,6	14,7	2,4	28,2
10-0252	Rapsöl	9,4	580	8,0	3,46	7,5	14,7	2,4	29,5
10-0253	Rapsöl	5,5	530	6,7	1,83	7,0	3,6	0,8	10,2
10-0254	Rapsöl	12,7	420	6,8	1,31	3,8	7,7	1,6	17,9
10-0255	Rapsöl	6,2	500	6,8	1,90	3,3	9,1	1,7	16,8
10-0335	Rapsöl	7,8	690	8,1	1,72	41,3	14,1	2,7	21,1
10-0339	Rapsöl	20,5	560	5,0	1,77	12,8	12,3	2,0	30,9
10-0340	Rapsöl	15,9	500	7,0	1,26	5,7	10,8	2,2	25,5
10-0341	Rapsöl	3,2	660	6,4	1,60	4,5	5,4	1,1	10,9
10-0345	Rapsöl	16,6	780	10,0	1,29	28,8	16,3	3,1	18,3
10-0347	Rapsöl	17,1	580	6,2	1,49				
10-0374	Rapsöl	11,9	360	6,9	2,52	5,2	7,2	2,1	17,9
10-0379	Rapsöl	17,7	530	6,9	2,12	3,2	15,2	2,6	25,2
10-0383	Rapsöl	31,4	960	10,2	0,83	7,8	11,0	2,1	14,0
10-0384	Rapsöl	17,1	660	9,6	1,12	13,5	3,9	0,8	4,7
10-0414	Rapsöl	9,8	550	8,5	0,58	13,9	0,3	0,3	2,0
10-0419	Rapsöl	0,3	650	5,9	1,07	1,9	0,0	0,0	0,5
10-0424	Rapsöl	10,9	650	10,2	1,10	21,6	2,3	0,7	3,6
10-0427	Rapsöl	23,0	750	8,6	0,75	21,5	10,3	1,3	17,8
10-0441	Rapsöl	33,8	580	6,7	0,93	10,6	13,5	1,7	21,1
10-0442	Rapsöl	14,5	370	7,3	1,15	5,5	8,4	1,3	15,9
10-0443	Rapsöl	22,0	550	8,6	0,97	9,4	14,0	1,9	21,9
10-0444	Rapsöl	14,9	350	8,5	1,34	8,4	5,1	1,0	8,0
10-0445	Rapsöl	16,2	410	3,5	0,88	1,5	7,1	1,1	15,5
10-0446	Rapsöl	19,0	370	6,3	0,92	2,0	8,4	1,6	17,0
10-0447	Rapsöl	25,3	450	5,3	0,97	6,2	7,7	1,2	14,7
10-0448	Rapsöl	3,6	530	7,7	1,00	8,2	6,0	0,7	13,7
10-0449	Rapsöl	9,2	530	7,6	0,97	11,3	1,1	0,0	1,2
10-0450	Rapsöl	20,0	570	7,0	1,10	6,2	9,3	1,4	16,4
10-0451	Rapsöl	21,1	540	8,6	0,76	15,9	11,6	1,4	15,0
10-0452	Rapsöl	19,7	520	9,2	1,24	16,8	1,3	0,0	1,2
10-0469	Rapsöl	19,6	530	5,4	1,84	1,9	9,3	1,6	19,8
	Mittelwert	15,2	556	7,4	1,40	10,1	8,6	1,5	15,7
	Maximalwert	33,8	960	10,2	3,46	41,3	16,3	3,1	30,9
	Minimalwert	0,3	350	3,5	0,58	1,5	0,0	0,0	0,5
	Anzahl	33	33	33	33	32	32	32	32
	Standardabw.	7,6	128	1,5	0,65	8,6	4,7	0,8	8,4
	Sd%	50%	23%	21%	46%	85%	55%	55%	54%

Im Jahr 2011 wurden 70 Rapsölproben untersucht. Die Über- bzw. Unterschreitungen der Grenzwerte bezogen sich wieder nahezu auf alle Analysenparameter. Die Analysenwerte des Parameters Wassergehalt lagen alle im geforderten Bereich.

Besonders auffällig war ein gemessener Wert von 156,7 mg/kg an Gesamtverschmutzung. Eine andere Probe konnte aufgrund der starken Verschmutzung nicht analysiert (filtriert) werden.

Tabelle 8 zeigt die Liste der untersuchten Proben samt den dazugehörigen Analysenergebnissen.

Tabelle 8: Analysergebnisse Rapsöl 2011

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
11-0013	Rapsöl	7,5	620	7,2	0,79	14,0	0,0	0,0	0,4
11-0039	Rapsöl	5,5	570	7,6	0,99	12,0	1,1	0,2	1,6
11-0040	Rapsöl					1,1	5,7	0,9	13,3
11-0041	Rapsöl	19,2	500	8,3	0,92	15,3	11,9	1,7	17,0
11-0050	Rapsöl	4,3	490	7,6	0,65	5,3	0,4	0,0	0,3
11-0052	Rapsöl	7,3	430	7,4	1,15	6,4	9,0	2,1	25,3
11-0055	Rapsöl	17,5	620	7,0	1,38	2,4	5,5	1,1	16,4
11-0056	Rapsöl	10,8	490	7,5	0,74	4,6	0,0	0,0	0,1
11-0062	Rapsöl	4,5	730	8,5	1,16	8,2	14,6	1,9	22,4
11-0063	Rapsöl	7,9	650	8,7	1,10	7,1	11,5	1,3	18,4
11-0064	Rapsöl	2,0	470	7,1	1,16	4,0	8,1	1,2	14,1
11-0065	Rapsöl	5,5	350	7,7	0,53	2,2	5,0	1,0	8,1
11-0066	Rapsöl	99,9	430	8,2	0,99	6,5	5,1	0,9	6,1
11-0067	Rapsöl	5,7	540	7,9	0,78	6,7	8,3	1,0	11,0
11-0069	Rapsöl	7,1	490	4,5	1,52	3,7	9,3	1,3	19,6
11-0070	Rapsöl	11,7	470	7,3	1,08	9,5	10,6	1,8	23,4
11-0077	Rapsöl	4,1	460	7,5	0,96	6,8	9,8	2,0	16,7
11-0078	Rapsöl	9,3	570	5,5	2,04	10,6	5,5	1,1	8,2
11-0136	Rapsöl	3,6	510	4,5	2,13	2,0	8,2	1,4	17,0
11-0137	Rapsöl	n.f.	590	8,8	1,30	18,6	1,1	0,4	2,9
11-0138	Rapsöl	6,6	500	9,0	0,99	11,5	0,8	0,0	0,4
11-0139	Rapsöl	5,1	690	8,7	1,08	8,4	3,9	0,6	6,6
11-0140	Rapsöl	23,8	500	6,8	0,92	7,7	2,7	0,6	4,4
11-0141	Rapsöl	9,3	530	6,9	1,01	7,5	2,0	0,3	3,5
11-0142	Rapsöl	16,4	520	7,2	1,14	7,3	0,1	0,1	0,5
11-0152	Rapsöl	156,7	570	7,6	1,01				
11-0155	Rapsöl	34,0	430	8,4	1,96	6,5	7,4	2,2	11,4
11-0157	Rapsöl	3,4	410	8,2	1,17	5,6	8,5	1,7	22,7
11-0162	Rapsöl	4,6	620	7,7	0,75	0,4	0,0	0,1	0,6
11-0166	Rapsöl	6,2	560	7,3	0,71	5,1	0,2	0,2	1,5
11-0167	Rapsöl	6,4	520	7,4	1,22	4,3	6,9	1,4	12,8
11-0214	Rapsöl	14,4	590	9,3	2,36	7,4	4,4	1,3	5,3
11-0219	Rapsöl	7,4	550	7,6	1,57	5,7	20,2	3,1	45,5
11-0249	Rapsöl	70,3	330	6,5	2,90	7,8	12,8	4,4	22,0
11-0250	Rapsöl	8,1	680	7,6	0,94	6,9	11,1	1,6	16,5
11-0251	Rapsöl	5,9	720	7,0	0,97	5,9	4,1	0,6	6,3
11-0253	Rapsöl	6,5	670	6,6	0,83	2,5	4,0	0,5	5,8
11-0255	Rapsöl	6,1	530	7,5	1,30	4,8	17,2	2,8	35,5
11-0256	Rapsöl	20,4	540	7,5	0,94	5,2	10,5	1,4	13,7
11-0257	Rapsöl	4,3	510	7,2	1,17	5,3	14,0	2,2	29,1
11-0259	Rapsöl	11,7	540	6,7	1,15	5,6	9,3	1,2	12,5
11-0264	Rapsöl	5,4	510	7,4	0,80	5,0	9,6	1,6	18,6
11-0265	Rapsöl	3,7	580	8,2	1,34	22,6	2,2	0,5	2,8
11-0266	Rapsöl	9,7	600	8,4	0,65	9,7	10,2	1,8	16,1
11-0290	Rapsöl	3,7	640	7,0	0,85	2,4	0,6	0,2	0,8
11-0291	Rapsöl	5,2	410	8,0	1,23	6,6	11,4	1,5	24,7
11-0328	Rapsöl	22,6	530	7,9	0,93	7,7	6,1	0,9	10,5
11-0336	Rapsöl	8,5	480	7,7	0,56	6,9	7,5	1,3	13,4
11-0354	Rapsöl	4,7	550	6,9	0,80	10,4	1,4	0,3	1,6
11-0360	Rapsöl	10,4	430	1,7	3,17	2,9	22,9	3,8	33,8

Fortsetzung Tabelle 8: Analysenergebnisse Rapsöl 2011

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
11-0372	Rapsöl	5,9	590	8,9	0,76	8,5	8,7	1,2	14,9
11-0373	Rapsöl	5,1	550	8,4	0,68	8,2	7,2	1,1	10,3
11-0374	Rapsöl	15,0	370	8,4	0,97	8,1	2,8	0,7	3,7
11-0376	Rapsöl	16,6	530	5,8	0,77	3,6	8,2	1,1	12,7
11-0378	Rapsöl	5,1	440	6,4	0,59	4,3	4,2	0,7	7,6
11-0380	Rapsöl	2,4	560	6,4	0,82	3,2	0,4	0,1	1,2
11-0381	Rapsöl	13,2	530	6,9	0,48	13,1	2,4	0,5	2,8
11-0383	Rapsöl	10,5	620	8,0	1,21	12,5	18,1	2,8	27,3
11-0389	Rapsöl	5,8				2,9	6,5	1,2	11,9
11-0390	Rapsöl	11,8				3,9	7,8	1,3	14,6
11-0394	Rapsöl	32,2	440	7,8	0,82	9,0	0,9	0,3	2,3
11-0395	Rapsöl	4,1	530	5,6	1,05	3,1	12,5	2,2	20,5
11-0396	Rapsöl	5,6	560	7,1	1,39	5,2	10,8	1,6	15,8
11-0397	Rapsöl	5,5	390	8,5	1,01	8,6	9,8	1,5	20,5
11-0404	Rapsöl	15,8				8,3	0,3	0,0	0,5
11-0405	Rapsöl	4,8				7,4	2,0	0,3	3,3
11-0419	Rapsöl	6,2	490	6,2	2,04	2,0	11,8	1,9	17,6
11-0420	Rapsöl	5,5	430	8,3	1,13	7,1	12,2	1,8	19,4
11-0456	Rapsöl	8,2	720	8,6	0,84	21,3	15,5	1,7	23,0
11-0460	Rapsöl	4,2	700	4,7	1,38	9,0	0,7	0,1	1,5
11-0461	Rapsöl	25,0	580	7,0	1,00	14,1	12,2	1,9	20,2
	Mittelwert	13,7	534	7,3	1,13	7,2	7,1	1,2	12,5
	Maximalwert	156,7	730	9,3	3,17	22,6	22,9	4,4	45,5
	Minimalwert	2,0	330	1,7	0,48	0,4	0,0	0,0	0,1
	Anzahl	69	66	66	66	70	70	70	70
	Standardabw.	22,8	91	1,2	0,51	4,3	5,3	0,9	9,8
	Sd%	167%	17%	17%	45%	60%	75%	76%	79%

n.f. = nicht filtrierbar

Mit Jahresbeginn 2012 traten die in der DIN 51605 geforderten strengeren Grenzwerte für den Gehalt an Magnesium, Calcium und Phosphor in Kraft. Speziell diese Analysenparameter stellen für die Ölmühlen eine große Herausforderung dar. Die vielen Überschreitungen der Grenzwerte dieser Parameter zeigen, dass die installierte Filtertechnik noch nicht ausreichend ist.

Der Grenzwert für den Schwefelgehalt wurde 2012 bei 24 Proben überschritten. Bei den restlichen Analysenparametern wurde eine wesentliche Qualitätssteigerung beobachtet.

Tabelle 9 zeigt eine Auflistung der im Jahr 2012 untersuchten Rapsölproben samt den dazugehörigen Analysenergebnissen.

Tabelle 9: Analysergebnisse Rapsöl 2012

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
12-0017	Rapsöl	7,5	470	8,8	0,85	4,6	1,6	0,05	1,3
12-0032	Rapsöl	10,4	390	8,5	1,16	11,1	3,4	0,4	6,6
12-0033	Rapsöl	18,5	460	9,0	0,83	5,9	0,5	0,1	1,2
12-0034	Rapsöl	18,4	660	8,6	1,08	11,9	8,7	1,0	11,9
12-0055	Rapsöl	10,8	470	8,7	0,56	6,1	3,9	0,8	4,9
12-0056	Rapsöl	6,9	410	9,0	1,23	8,6	2,7	0,3	5,3
12-0057	Rapsöl	9,2	310	8,3	1,79	9,6	11,7	1,5	26,1
12-0058	Rapsöl	7,2	610	7,6	0,85	11,3	9,6	1,1	13,8
12-0059	Rapsöl	7,2	620	7,5	0,84	10,3	9,1	1,0	12,5
12-0060	Rapsöl	7,9	580	8,3	1,33	6,9	9,8	1,2	16,4
12-0061	Rapsöl	8,3	540	8,3	0,49	7,5	3,2	0,3	4,2
12-0063	Rapsöl	6,0	480	7,9	0,64	4,7	6,4	1,0	11,1
12-0064	Rapsöl	7,2	550	6,8	0,80	8,3	0,3	0,0	0,1
12-0065	Rapsöl	12,7	560	8,1	1,03	11,3	5,2	0,5	6,5
12-0066	Rapsöl	7,2	530	7,1	0,61	3,4	0,8	0,1	0,8
12-0067	Rapsöl	8,0	450	7,3	0,90	5,4	8,3	1,4	14,5
12-0103	Rapsöl	8,9	640	9,0	1,16	9,8	1,7	0,2	2,5
12-0104	Rapsöl	7,9	470	8,4	0,87	5,9	3,1	0,5	5,6
12-0106	Rapsöl	7,6	470	8,1	0,84	3,8	0,0	0,0	0,0
12-0111	Rapsöl	9,5	520	6,5	0,83	10,8	7,2	1,0	12,8
12-0112	Rapsöl	26,7	480	6,2	1,11	9,9	10,3	1,5	18,5
12-0116	Rapsöl	10,4	320	8,0	1,30	3,3	14,5	2,2	19,7
12-0123	Rapsöl	6,9	450	8,5	0,86	3,2	0,0	0,0	0,0
12-0125	Rapsöl	9,0	440	8,4	0,98	2,5	0,0	0,2	1,2
12-0127	Rapsöl	6,6	540	5,7	1,21	5,0	12,7	2,2	9,7
12-0128	Rapsöl	7,5	460	5,2	1,02	1,3	9,1	1,7	15,2
12-0129	Rapsöl	6,2	550	6,8	1,06	2,1	7,6	1,2	12,6
12-0133	Rapsöl	8,4	450	7,8	0,87	3,3	0,2	0,3	2,3
12-0135	Rapsöl	5,5	1190	1,8	1,41	4,2	0,0	0,1	0,4
12-0341	Rapsöl	3,6	460	7,7	0,92	5,0	1,6	0,2	3,5
12-0342	Rapsöl	7,4	460	7,7	0,89	5,1	1,4	0,2	3,1
12-0433	Rapsöl	84,0	470	7,8	0,91	5,8	0,0	0,0	0,6
12-0446	Rapsöl	8,2	510	8,2	1,25	4,1	0,0	0,1	1,0
12-0450	Rapsöl	4,6	730	8,7	1,05	12,0	11,0	1,1	15,5
12-0451	Rapsöl	4,9	630	7,6	0,77	8,6	6,9	0,6	8,6
12-0452	Rapsöl	7,8	550	7,3	1,26	5,2	6,5	1,4	9,2
12-0453	Rapsöl	7,1	350	7,9	2,59	13,8	15,3	1,9	30,3
12-0454	Rapsöl	4,0	590	6,2	0,74	6,6	5,9	0,7	10,1
12-0455	Rapsöl	2,7	550	8,6	0,81	5,5	0,0	0,0	0,0
12-0456	Rapsöl	5,1	530	8,2	1,00	5,6	0,1	0,1	0,9
12-0462	Rapsöl	5,0	510	8,2	0,97	6,2	0,0	0,1	1,0
12-0463	Rapsöl	5,5	650	6,4	0,74	8,7	3,3	0,6	8,1
12-0464	Rapsöl	7,5	550	7,6	0,85	7,4	1,9	0,5	5,4
12-0465	Rapsöl	2,9	610	6,6	0,84	3,8	0,0	0,0	0,4
12-0466	Rapsöl	15,1	660	7,4	1,43	11,3	6,0	0,8	10,9
12-0468	Rapsöl	4,4	530	8,4	0,90	6,0	0,0	0,1	1,2
12-0469	Rapsöl	4,3	1520	1,0	1,68	3,3	7,7	1,8	18,9
12-0470	Rapsöl	5,2	540	8,3	0,96	6,2	0,0	0,1	1,1
12-0471	Rapsöl	4,6	640	6,4	1,19	3,9	5,9	1,2	13,4
12-0473	Rapsöl	6,4	670	6,6	1,06	11,9	13,0	2,3	11,0
12-0529	Rapsöl	4,7	570	8,1	0,84	6,6	0,0	0,2	3,8
12-0533	Rapsöl	12,0	610	7,7	0,82	8,8	2,8	0,7	8,7
12-0797	Rapsöl	3,0	550	7,5	0,94	5,9	0,4	0,0	0,7
12-0798	Rapsöl	2,9	620	7,8	1,57	11,0	11,5	1,7	12,1
12-0799	Rapsöl		480	7,0	0,77	4,9	3,0	0,7	4,9

Fortsetzung Tabelle 9: Analysenergebnisse Rapsöl 2012

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
12-0817	Rapsöl	5,8	550	8,7	1,00	6,8	0,0	0,1	1,1
12-0818	Rapsöl	10,5	810	8,2	1,30	13,8	10,4	1,5	18,1
12-0819	Rapsöl	6,5	830	8,7	0,87	19,6	4,2	0,6	7,0
12-0824	Rapsöl	8,3	560	8,2	0,08	9,3	9,9	1,7	16,1
12-0903	Rapsöl	2,5	520	8,5	1,00	4,8	0,4	0,0	0,5
12-0906	Rapsöl	3,6	610	7,0	0,80	6,4	5,1	0,8	10,1
12-0918	Rapsöl	6,8	520	7,8	0,62	8,9	0,0	0,0	0,5
12-0981	Rapsöl	3,5	480	8,6	1,01	6,6	1,3	0,2	2,4
12-0984	Rapsöl	3,9	580	6,5	0,73	4,3	0,5	0,0	0,7
12-0985	Rapsöl	2,1	580	6,8	0,80	4,9	1,3	0,1	2,3
12-0986	Rapsöl	26,2	580	8,5	1,14	7,1	5,9	0,7	9,2
12-0987	Rapsöl	27,8	580	7,5	0,74	14,3	6,9	1,2	13,8
12-0996	Rapsöl	5,0	510	7,8	0,96	6,5	0,1	0,1	1,4
12-1008	Rapsöl	4,9	490	7,4	1,10	5,7	4,2	1,0	7,0
12-1009	Rapsöl	6,0	730	7,3	0,97	10,5	6,0	0,8	8,9
12-1010	Rapsöl	5,6	760	1,1	0,69	4,2	4,8	1,0	9,7
12-1011	Rapsöl	12,7	690	7,5	0,98	11,2	12,3	1,8	18,2
12-1012	Rapsöl	5,7	700	7,4	0,95	10,4	6,0	0,8	9,0
12-1013	Rapsöl	7,3	700	8,0	1,41	9,7	5,6	0,7	9,0
12-1019	Rapsöl	2,9	610	4,8	1,46	3,0	7,2	1,3	14,5
12-1020	Rapsöl	3,5	580	6,6	1,19	4,0	5,5	0,8	10,2
12-1021	Rapsöl	4,9	560	8,1	3,09	4,6	26,1	3,5	12,6
12-1023	Rapsöl	3,9	520	8,0	0,97	6,0	0,5	0,1	1,0
12-1024	Rapsöl	45,7	500	7,5	2,06	8,6	17,1	3,0	34,0
12-1025	Rapsöl	12,5	540	7,8	0,89	11,5	9,5	1,8	19,5
12-1028	Rapsöl	2,0	700	3,0	1,03	10,4	0,0	0,0	0,1
12-1032	Rapsöl	5,3	610	7,2	2,00	2,3	0,4	0,2	4,2
12-1033	Rapsöl	3,1	530	7,5	3,18	1,7	7,6	1,5	12,7
12-1034	Rapsöl	11,0	570	5,7	4,03	2,4	15,3	3,0	22,0
12-1035	Rapsöl	6,3	460	7,9	1,02	3,9	0,3	0,3	3,3
12-1039	Rapsöl	9,7	570	7,1	0,86	13,6	6,1	1,3	12,7
12-1042	Rapsöl	5,2	450	9,0	1,35	5,9	2,0	0,3	4,0
12-1070	Rapsöl	7,5	470	8,3	1,20	4,1	0,7	0,3	3,3
12-1071	Rapsöl	4,2	560	7,8	0,95	10,2	4,3	0,9	10,2
12-1073	Rapsöl	4,0	480	8,7	1,10	4,9	0,6	0,2	2,6
12-1077	Rapsöl	7,7	610	7,8	0,86	11,4	3,9	0,6	6,5
12-1209	Rapsöl	8,5	640	7,8	1,03	8,8	10,7	1,6	19,7
12-1210	Rapsöl	7,7	690	7,2	1,01	10,4	5,1	0,7	7,8
12-1211	Rapsöl	7,3	650	7,8	0,88	10,3	10,0	1,3	17,1
12-1212	Rapsöl	7,1	720	7,4	1,39	9,0	5,6	0,6	9,1
12-1215	Rapsöl	6,0	470	8,0	1,10	5,9	0,9	0,1	1,9
	Mittelwert	8,7	572	7,4	1,10	7,2	5,0	0,8	8,3
	Maximalwert	84,0	1520	9,0	4,03	19,6	26,1	3,5	34,0
	Minimalwert	2,0	310	1,0	0,08	1,3	0,0	0,0	0,0
	Anzahl	95	96	96	96	96	96	96	96
	Standardabw.	9,9	152,3	1,5	0,54	3,4	4,9	0,8	7,2
	Sd%	114%	27%	20%	49%	47%	99%	97%	87%

Abbildung 15 zeigt die Jahresdurchschnittswerte der Gesamtverschmutzung. Als Grundlage dienten 2009 eine Anzahl von 7 Analysen, 2010 eine Anzahl von 33 Analysen, 2011 eine Anzahl von 69 Analysen und 2012 eine Anzahl von 95 Analysen. Der Grenzwert von 24 mg/kg (DIN 51605) wurde bei 17 Analysen überschritten, davon war eine Probe nicht filtrierbar. Insgesamt ist eine kontinuierliche Verbesserung der Gesamtverschmutzung-Analysenwerte zu verzeichnen.

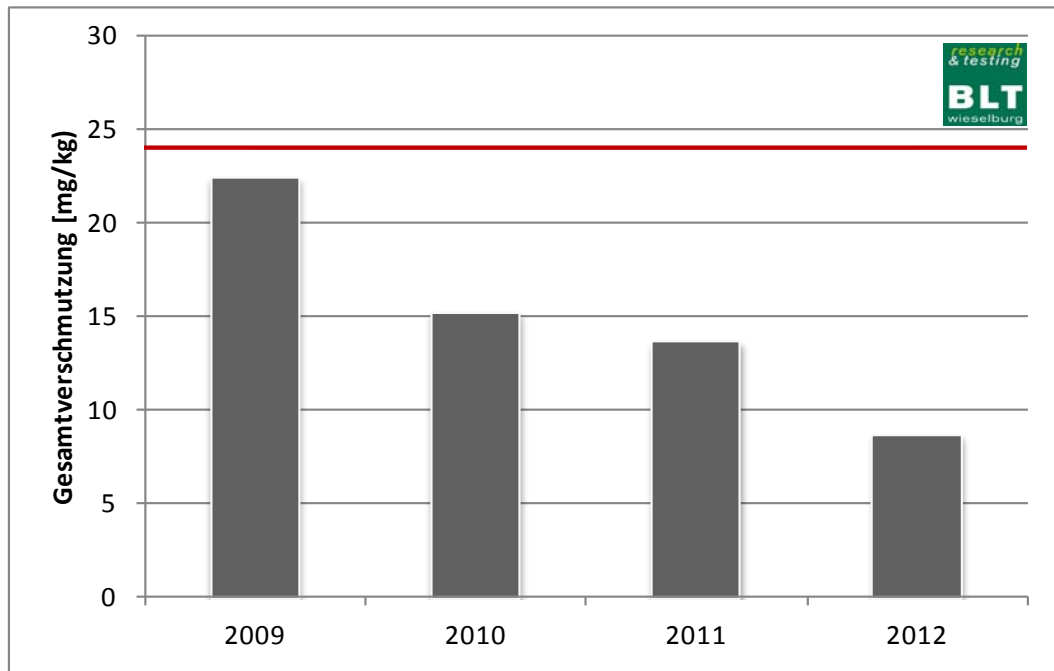


Abbildung 15: Jahresdurchschnittswerte Gesamtverschmutzung, Rapsöl

Die Analyse des Wassergehaltes nach Karl Fischer zeigte ebenfalls eine Verbesserung über die Projektdauer. Als Grundlage dienten 2009 eine Anzahl von 6 Analysen, 2010 eine Anzahl von 33 Analysen, 2011 eine Anzahl von 66 Analysen und 2012 eine Anzahl von 96 Analysen. Der Grenzwert von 750 mg/kg wurde bei 12 Proben überschritten.

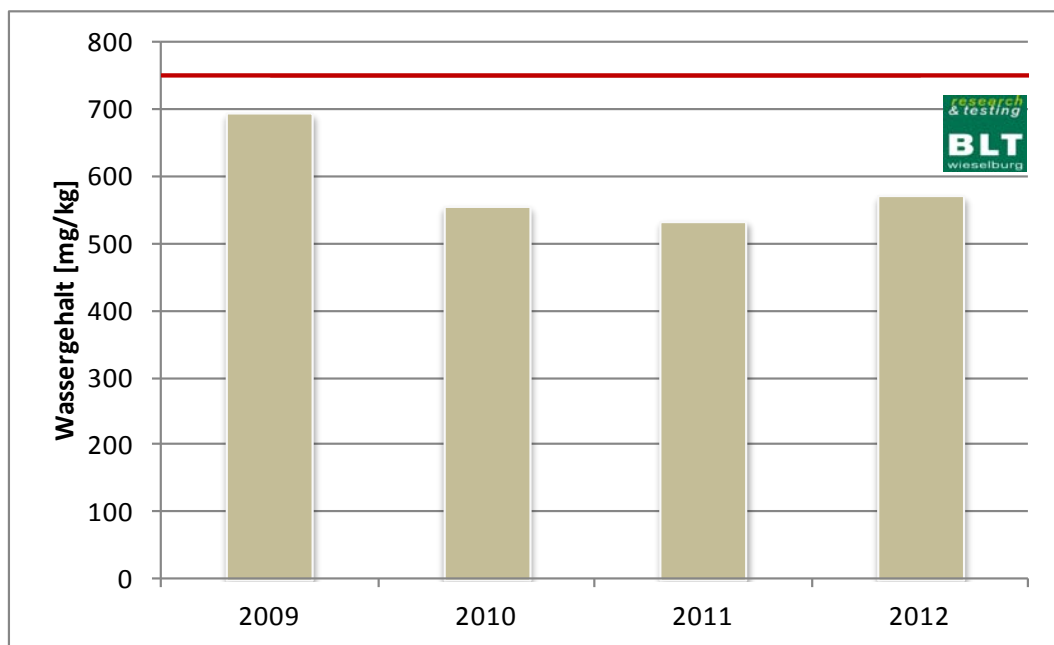


Abbildung 16: Jahresdurchschnittswerte Wassergehalt nach Karl Fischer, Rapsöl

Die Oxidationsstabilität konnte im Mittel um eine Stunde angehoben werden. Als Grundlage für die Grafik wurden für 2009 eine Anzahl von 6 Analysen, für 2010 eine Anzahl von 33 Analysen, für 2011 eine Anzahl von 66 Analysen und für 2012 eine Anzahl von 96 Analysen verwendet. Die erforderliche Oxidationsstabilität von mind. 6 Stunden wurde bei 19 Proben nicht erreicht.

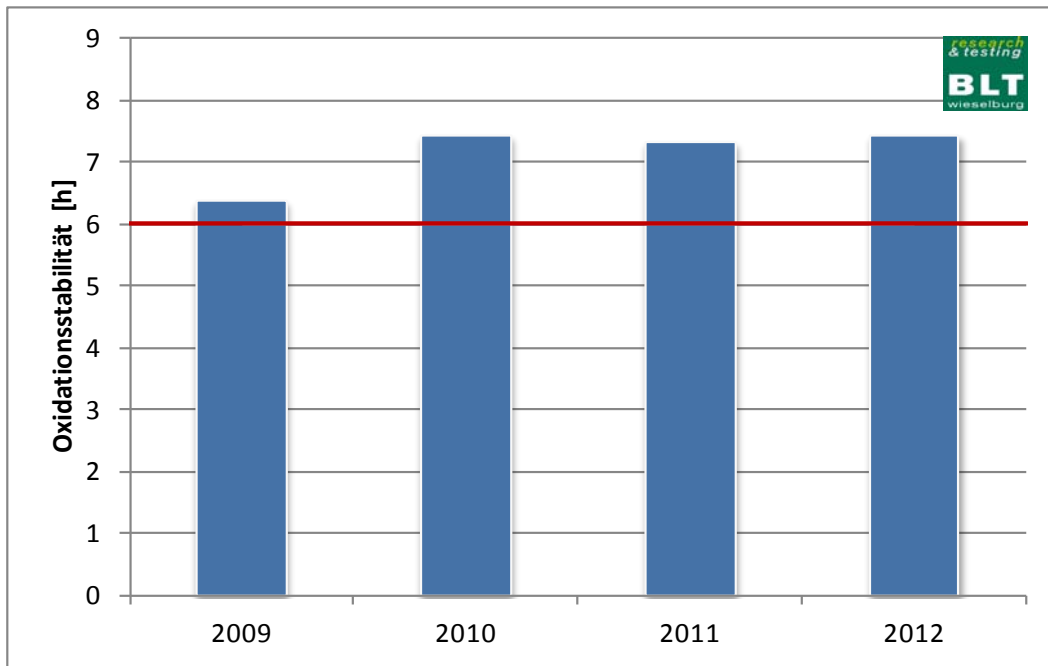


Abbildung 17: Jahresdurchschnittswerte Oxidationsstabilität, Rapsöl

Die Säurezahl wies 2009 bei 6 Analysen 3 Überschreitungen des Grenzwertes auf. In den folgenden Jahren konnte eine deutliche Verbesserung beobachtet werden, jedoch wurde der Grenzwert bei 15 weiteren Untersuchungen überschritten. Als Datengrundlage dienten für 2010 33 Analysen, für 2011 66 Analysen und für 2012 96 Analysen.

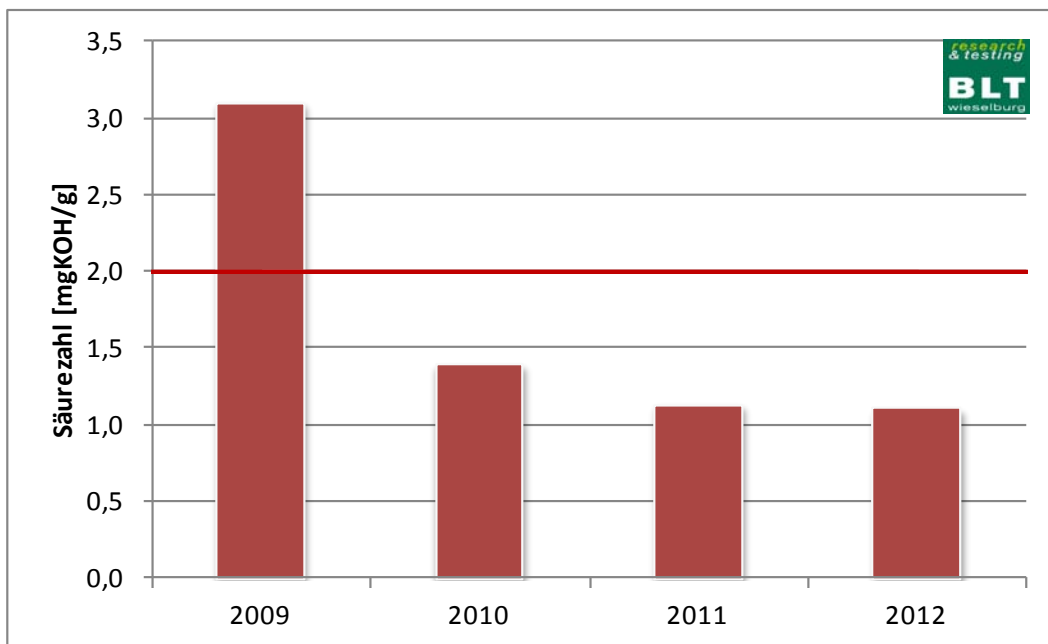


Abbildung 18: Jahresdurchschnittswerte Säurezahl, Rapsöl

Der Schwefelgehalt im Pflanzenöl ist je nach Ernte etwas schwankend. In Einzelfällen wurde auch ein Anstieg des Schwefelgehaltes bei Verwendung schwefelhaltiger Filterhilfsstoffe beobachtet. Generell konnte eine Verbesserung der Analysenwerte verzeichnet werden. Die Grundlage für die nachfolgende Darstellung sind 2009 eine Anzahl von 6 Analysen, 2010 eine Anzahl von 32 Analysen, 2011 eine Anzahl von 70 Analy-

sen und 2012 eine Anzahl von 96 Analysen. Der geforderte Grenzwert des Schwefelgehaltes von max. 10 mg/kg wurde bei 47 Proben überschritten.

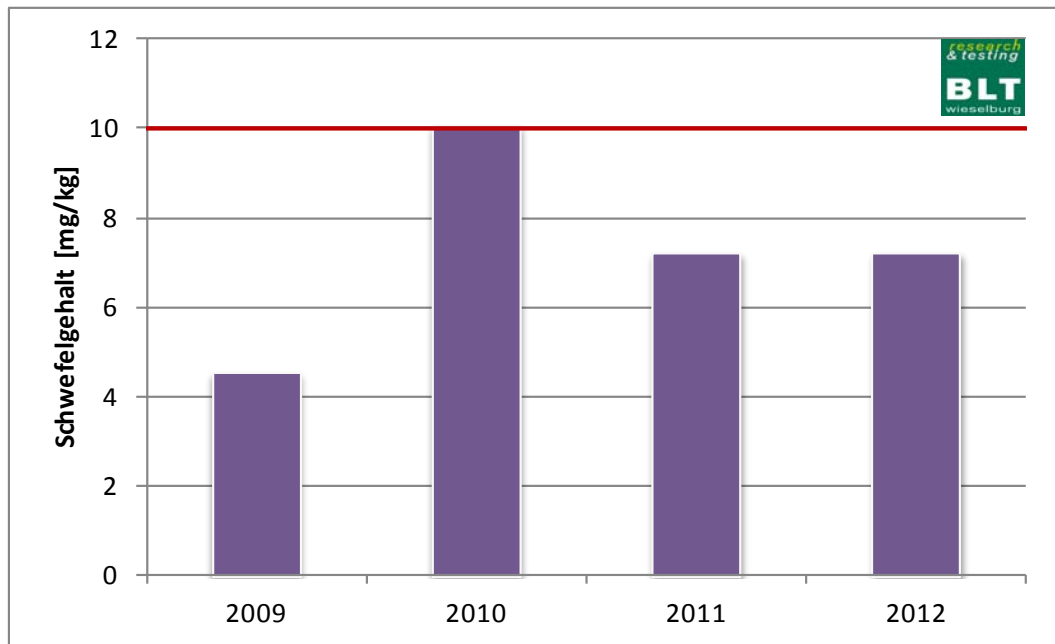


Abbildung 19: Jahresdurchschnittswerte Schwefelgehalt, Rapsöl

Der Phosphorgehalt wie auch der Gehalt an Magnesium und Calcium nahmen während des Beobachtungszeitraumes deutlich ab. Der Grenzwert für den Phosphorgehalt in der DIN 51605 wurde ab Beginn 2012 von 12 mg/kg auf 3 mg/kg reduziert. Bei 68 Analysen wurde der zum jeweiligen Zeitpunkt geforderte Grenzwert überschritten.

Der Grenzwert für den Gehalt an Magnesium und Calcium wurde ab Beginn 2012 ebenfalls verringert. Der vormals gültige Summengehalt an Magnesium und Calcium von 20 mg/kg wurde auf 1,0 mg/kg für Magnesium und 1,0 mg/kg für Calcium geändert.

Als Datengrundlage für die nachfolgenden Grafiken der Jahresdurchschnittswerte von Phosphor, Magnesium und Calcium wurden für 2009 jeweils eine Anzahl von 6 Analysen, 2010 jeweils eine Anzahl von 32 Analysen, 2011 jeweils eine Anzahl von 70 Analysen und 2012 jeweils eine Anzahl von 96 Analysen verwendet.

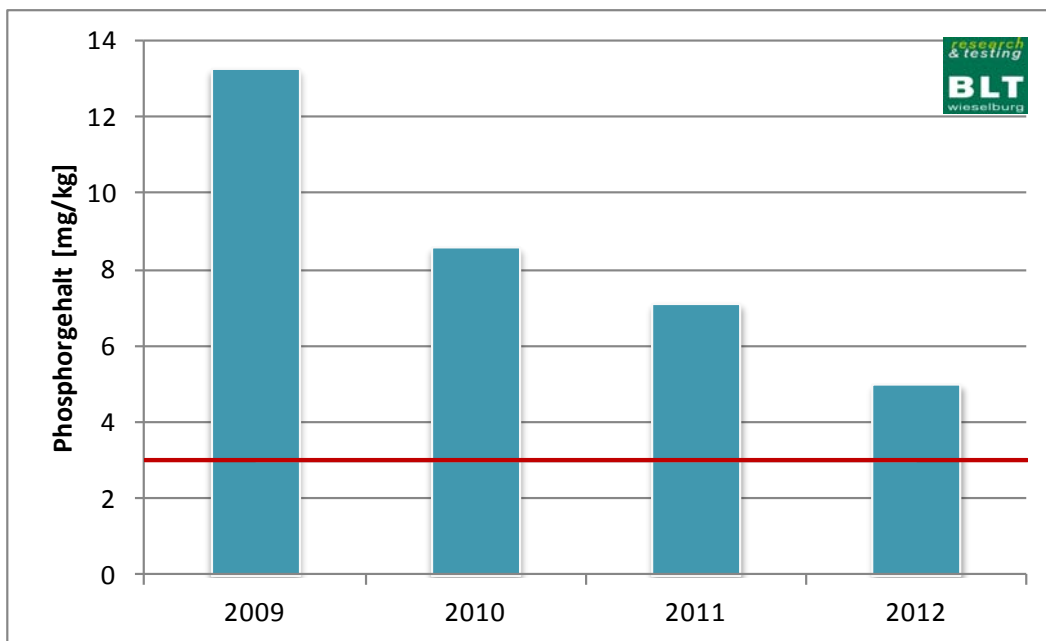


Abbildung 20: Jahresdurchschnittswerte Phosphorgehalt, Rapsöl

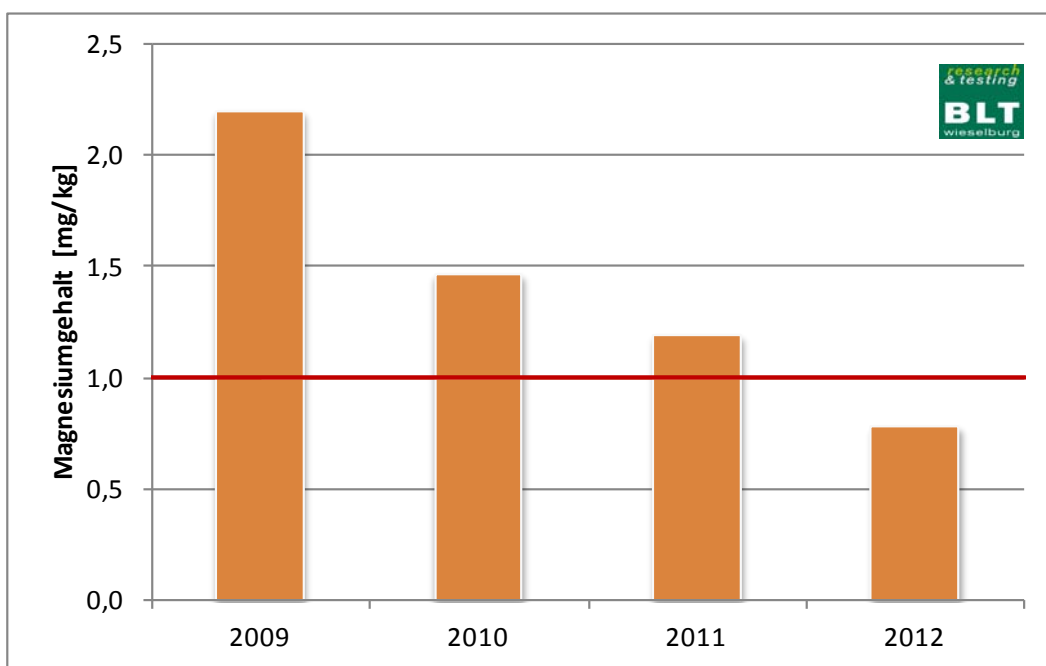


Abbildung 21: Jahresdurchschnittswerte Magnesiumgehalt, Rapsöl

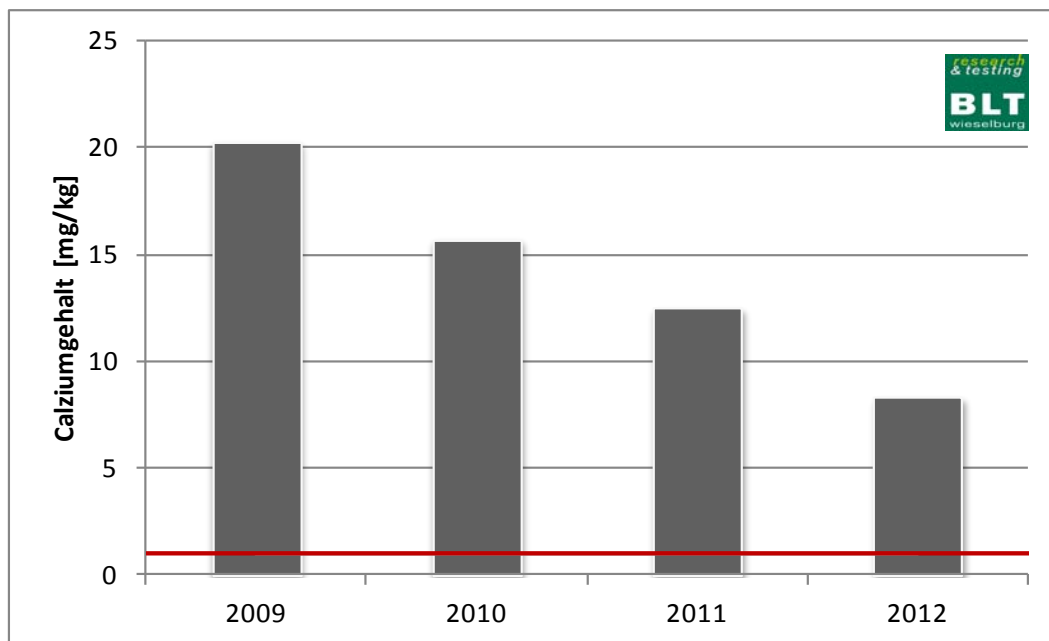


Abbildung 22: Jahresdurchschnittswerte Calciumgehalt, Rapsöl

6.7 Untersuchungsergebnisse Sonnenblumenöl

Die 2009 untersuchten Sonnenblumenölproben zeigten hinsichtlich der Reinheit und des Wassergehaltes akzeptable Werte. Auch die Elementgehalte von Schwefel, Phosphor, Magnesium und Calcium entsprachen den Vorgaben der Österreichischen Kraftstoffverordnung. Lediglich der Oxidationszustand der Proben war unbefriedigend. Daher wurde bei beiden Proben eine Überschreitung des Grenzwertes von Oxidationsstabilität und Säurezahl verzeichnet.

Tabelle 10: Analyseergebnisse Sonnenblumenöl 2009

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
09-0199	Sonnenblumenöl	14,0	725	1,0	3,15	0,5	4,4	1,4	4,5
09-0456	Sonnenblumenöl	20,3	655	4,0	3,10	0,0	5,1	1,2	9,8
	Mittelwert	17,2	690	2,5	3,13	0,3	4,8	1,3	7,2
	Maximalwert	20,3	725	4,0	3,15	0,5	5,1	1,4	9,8
	Minimalwert	14,0	655	1,0	3,10	0,0	4,4	1,2	4,5
	Anzahl	2	2	2	2	2	2	2	2
	Standardabw.	4,5	49	2,1	0,04	0,4	0,5	0,1	3,7
	Sd%	26%	7%	86%	1%	141%	10%	11%	52%

Für Sonnenblumenöl kann die DIN 51605 streng genommen nicht zur Anwendung gebracht werden. Um einen Vergleich der Analysewerte mit Rapsöl zu ermöglichen, wurden die Grenzwerte auch zur Beurteilung der Sonnenblumenölproben herangezogen.

2010 und 2011 zeigten die Sonnenblumenölproben eine Häufung an Unterschreitungen des Grenzwertes der Oxidationsstabilität und eine Überschreitung der mit dem Oxidationszustand einher gehenden erhöhten Säurezahl. Der Grenzwert der Oxidationsstabilität wurde bei 17 von 21 Proben unterschritten. Der Grenzwert der Säurezahl wurde bei 13 von 21 Proben überschritten.

Bei 4 Proben wurde der Grenzwert der Gesamtverschmutzung überschritten, wobei zwei Proben nicht filterbar waren.

Der Grenzwert des Wassergehaltes nach Karl Fischer wurde bei 5 Proben überschritten. Hinsichtlich des Phosphorgehaltes wurden ebenfalls zwei Überschreitungen des Grenzwertes festgestellt.

Tabelle 11: Analyseergebnisse Sonnenblumenöl 2010

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
10-0375	Sonnenblumenöl	3,7	770	3,7	3,33	0,0	5,8	2,4	8,8
10-0418	Sonnenblumenöl	2,9	620	2,7	2,38	0,0	0,4	0,5	2,7
10-0468	Sonnenblumenöl	n.f.	900	1,0	1,89	0,3	6,3	1,8	10,2
10-0467	Sonnenblumenöl	8,4	1280	4,1	1,39	1,2	6,4	2,0	3,9
	Mittelwert	5,0	893	2,9	2,25	0,4	4,7	1,7	6,4
	Maximalwert	8,4	1280	4,1	3,33	1,2	6,4	2,4	10,2
	Minimalwert	2,9	620	1,0	1,39	0,0	0,4	0,5	2,7
	Anzahl	3	4	4	4	4	4	4	4
	Standardabw.	3,0	283	1,4	0,83	0,6	2,9	0,8	3,7
	Sd%	60%	32%	49%	37%	151%	61%	49%	57%

Tabelle 12: Analyseergebnisse Sonnenblumenöl 2011

BLT	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
11-0042	Sonnenblumenöl	28,4	480	1,5	1,29	0,4	1,6	0,4	1,6
11-0044	Sonnenblumenöl	1,5	450	22,2	2,57	0,9	2,0	0,4	2,2
11-0076	Sonnenblumenöl	7,1	630	1,6	2,32	0,7	1,5	0,3	2,1
11-0135	Sonnenblumenöl	3,1	730	3,0	2,50	1,3	2,0	0,6	2,4
11-0168	Sonnenblumenöl	15,9	610	5,0	2,79	0,5	7,3	2,3	15,7
11-0199	Sonnenblumenöl	0,6	780	3,3	1,39	0,0	0,0	0,0	0,3
11-0248	Sonnenblumenöl	23,2	580	2,4	2,41	0,0	4,8	1,4	4,4
11-0258	Sonnenblumenöl	4,5	550	19,3	2,89	0,7	16,4	3,7	12,4
11-0292	Sonnenblumenöl	3,3	640	3,5	3,70	0,0	4,4	1,1	5,9
11-0337	Sonnenblumenöl	5,1	790	1,1	5,90	0,2	6,4	2,2	7,7
11-0338	Sonnenblumenöl	22,6	370	3,0	4,57	0,5	8,4	2,3	11,6
11-0352	Sonnenblumenöl	2,9	530	5,5	3,33	0,3	2,8	0,9	3,5
11-0375	Sonnenblumenöl	n.f.	500	4,2	0,90	0,4	2,4	1,0	3,7
11-0379	Sonnenblumenöl	23,5	500	23,3	1,20	0,3	1,8	0,5	2,6
11-0406	Sonnenblumenöl	6,2	390	6,2	1,99	0,1	0,0	0,0	0,1
11-0421	Sonnenblumenöl	5,0	730	3,2	2,91	0,4	16,8	4,1	14,6
11-0422	Sonnenblumenöl	27,7	640	4,4	1,26	1,2	6,4	2,0	4,4
	Mittelwert	11,3	582	6,6	2,58	0,5	5,0	1,4	5,6
	Maximalwert	28,4	790	23,3	5,90	1,3	16,8	4,1	15,7
	Minimalwert	0,6	370	1,1	0,90	0,0	0,0	0,0	0,1
	Anzahl	16	17	17	17	17	17	17	17
	Standardabw.	10,3	128	7,3	1,30	0,4	5,0	1,2	5,0
	Sd%	91%	22%	110%	50%	84%	101%	90%	89%

Die mit Jahresbeginn 2012 in der DIN 51605 geforderten strengeren Grenzwerte für den Gehalt an Magnesium, Calcium und Phosphor würden bei Anwendung für Sonnenblumenöl ebenfalls eine Häufung an Grenzwertüberschreitungen bedeuten.

Die entsprechenden Grenzwerte für den Gehalt an Phosphor wurden bei 8 von 21 Proben, für den Gehalt an Magnesium bei 7 Proben und für den Gehalt an Calcium bei 14 Proben überschritten.

Der Oxidationszustand der Sonnenblumenölproben war auch 2012 wieder der größte Problembereich. Der Grenzwert der Oxidationsstabilität wurde bei 18 von 21 Proben unterschritten. Der Grenzwert für die Säurezahl wurde bei 9 Proben überschritten. Bei 9 Proben wurde auch der Grenzwert des Wassergehaltes überschritten. Der Grenzwert an Gesamtverschmutzung wurde bei 2 Proben überschritten und stellt, bezogen auf die Probenanzahl, eine Verbesserung dar.

Tabelle 13: Analysenergebnisse Sonnenblumenöl 2012

BLT	Beschreibung	GV	H₂O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
12-0086	Sonnenblumenöl	20,6	800	3,5	6,39	0,3	6,0	1,7	5,8
12-0087	Sonnenblumenöl	5,1	520	4,4	2,46	0,0	1,4	0,3	2,1
12-0088	Sonnenblumenöl	5,8	410	5,8	0,81	0,0	0,0	0,0	0,0
12-0089	Sonnenblumenöl	4,6	650	4,4	1,62	0,0	2,6	0,5	2,5
12-0090	Sonnenblumenöl	8,2	790	4,2	1,51	0,5	5,4	1,2	5,6
12-0114	Sonnenblumenöl	10,9	440	3,5	3,57	0,8	3,9	1,1	4,3
12-0115	Sonnenblumenöl	70,1	520	4,5	0,47	0,3	2,4	0,7	0,9
12-0130	Sonnenblumenöl	7,6	480	11,6	5,66	1,2	18,7	3,8	19,5
12-0134	Sonnenblumenöl	21,9	540	1,3	1,08	0,1	1,1	0,6	2,9
12-0434	Sonnenblumenöl	4,8	830	4,0	1,74	0,7	2,0	0,4	3,1
12-0435	Sonnenblumenöl	4,3	930	4,2	1,80	1,0	4,2	1,0	5,4
12-0436	Sonnenblumenöl	1,7	540	4,1	2,38	0,0	0,4	0,2	1,9
12-0459	Sonnenblumenöl	6,0	810	13,5	0,60	2,5	0,1	0,2	0,7
12-0472	Sonnenblumenöl	5,9	620	2,9	3,13	5,3	4,4	1,5	5,6
12-0825	Sonnenblumenöl	11,7	780	3,2	4,32	2,1	7,3	2,1	8,8
12-0826	Sonnenblumenöl	14,9	940	1,8	7,58	1,6	11,3	3,8	9,1
12-0827	Sonnenblumenöl	27,7	790	4,7	0,67	3,4	2,2	0,6	1,3
12-1026	Sonnenblumenöl	7,2	530	2,0	1,20	0,9	0,5	0,2	1,0
12-1029	Sonnenblumenöl	7,7	640	4,3	0,40	1,0	0,0	0,0	0,0
12-1038	Sonnenblumenöl	3,4	510	4,9	0,90	0,0	0,0	0,0	0,0
12-1085	Sonnenblumenöl	5,2	760	25,2	3,40	1,5	1,7	0,5	0,9
	Mittelwert	12,2	659	5,6	2,46	1,1	3,6	1,0	3,9
	Maximalwert	70,1	940	25,2	7,58	5,3	18,7	3,8	19,5
	Minimalwert	1,7	410	1,3	0,40	0,0	0,0	0,0	0,0
	Anzahl	21	21	21	21	21	21	21	21
	Standardabw.	14,9	163	5,3	2,05	1,3	4,5	1,1	4,5
	Sd%	122%	25%	95%	83%	121%	125%	114%	116%

Abbildung 23 zeigt die Jahresdurchschnittswerte der Analysenwerte des Parameters Gesamtverschmutzung. Die Basis für diese Darstellung waren für 2009 eine Anzahl von 2 Analysen, für 2010 eine Anzahl von 4 Analysen, für 2011 eine Anzahl von 17 Analysen und für 2012 eine Anzahl von 21 Analysen. Der Grenzwert von 24 mg/kg wurde von 6 Sonnenblumenölproben überschritten, davon waren zwei Proben nicht filterbar. Insgesamt liegen die Analysewerte der Gesamtverschmutzung in einem akzeptablen Bereich.

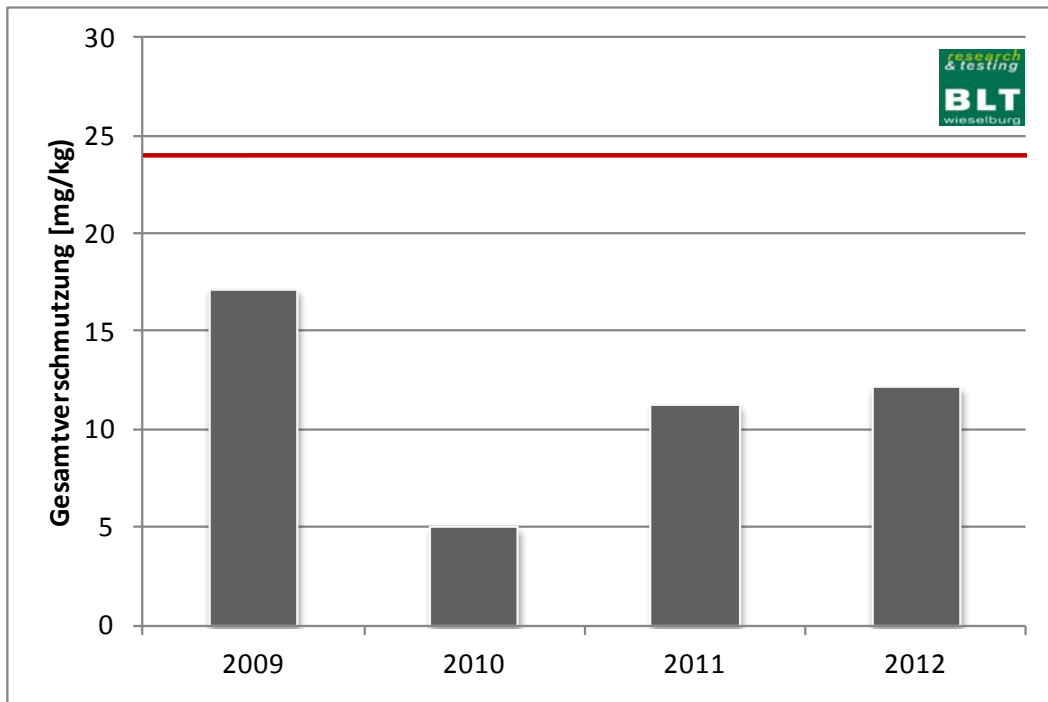


Abbildung 23: Jahresdurchschnittswerte Gesamtverschmutzung, Sonnenblumenöl

Die Mittelwerte für die Analyse des Wassergehaltes sind für 2009 und 2010 aufgrund der geringen Probenanzahl nicht aussagekräftig. 2011 zeigte sich bei zwei Proben eine Überschreitung des Grenzwertes. Obwohl der Mittelwert deutlich unter dem Grenzwert liegt, zeigt der Anstieg der Grenzwertüberschreitungen 2012 die Notwendigkeit geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen. Der Grafik liegen 2009 eine Anzahl von 2 Analysen, 2010 eine Anzahl von 4 Analysen, 2011 eine Anzahl von 17 Analysen und 2012 eine Anzahl von 21 Analysen zugrunde.

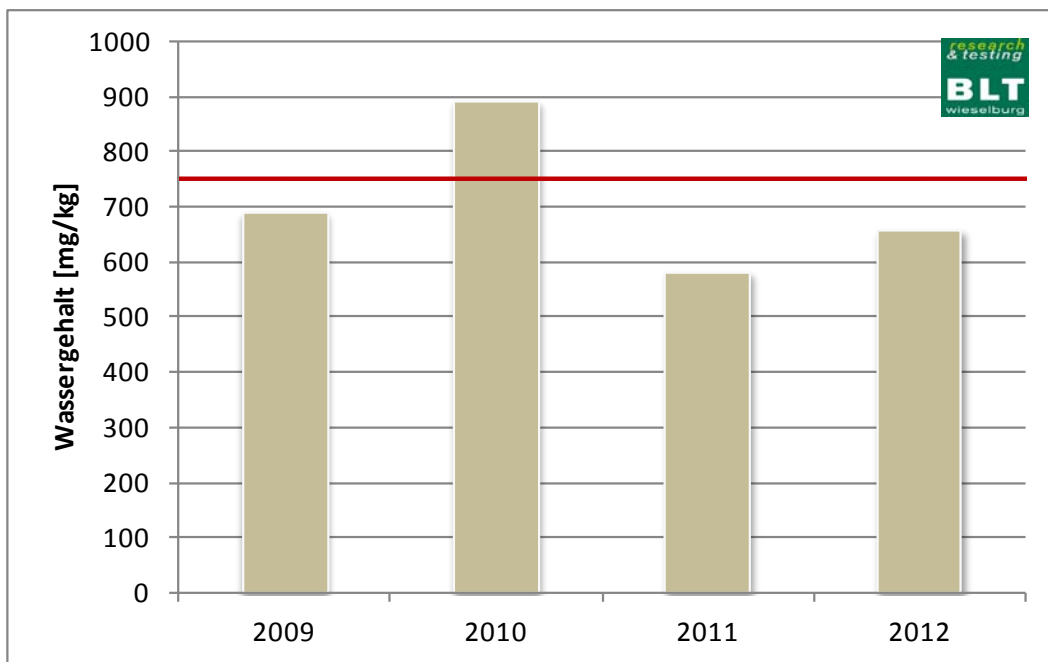


Abbildung 24: Jahresdurchschnittswerte Wassergehalt nach Karl Fischer, Sonnenblumenöl

Die Analysenwerte des Parameters Oxidationsstabilität waren während des gesamten Untersuchungszeitraumes nicht befriedigend. Durch drei Proben mit unerklärlich hohen Analysenwerten wurde der Mittelwert 2011 über den Grenzwert angehoben. Als Datengrundlage dienen 2009 eine Anzahl von 2 Analysen, 2010 eine Anzahl von 4 Analysen, 2011 eine Anzahl von 17 Analysen und 2012 eine Anzahl von 19 Analysen.

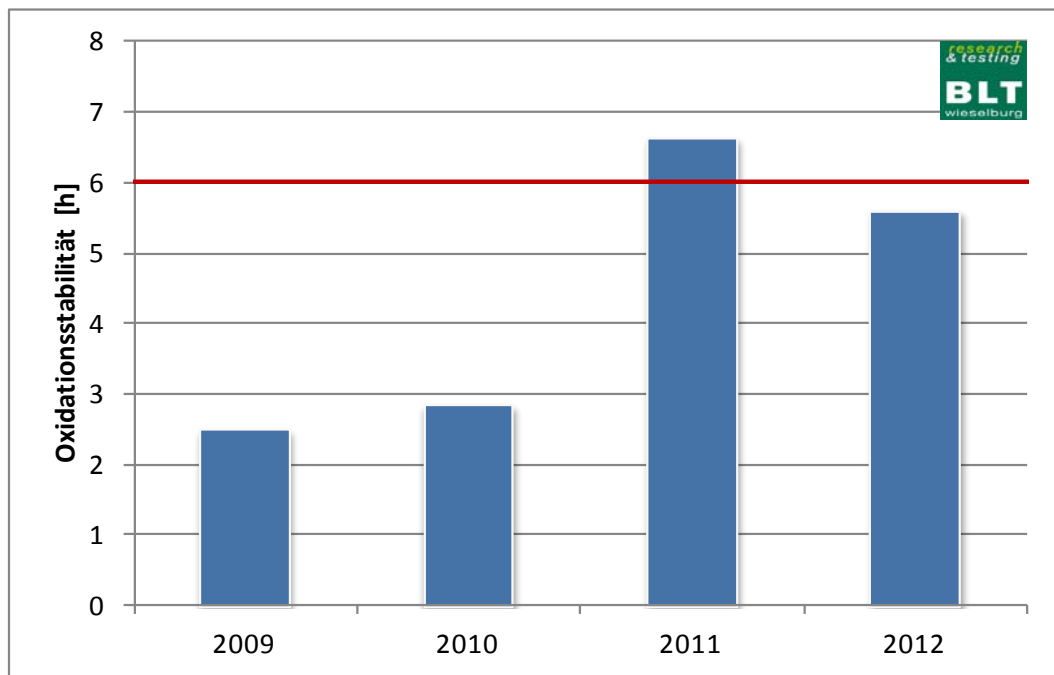


Abbildung 25: Jahresdurchschnittswerte Oxidationsstabilität, Sonnenblumenöl

Einhergehend mit der Oxidationsstabilität zeigten auch die Analysenwerte der Säurezahl im Mittelwert durchgehend eine Überschreitung des Grenzwertes. Für die Erstellung der Grafik wurden für 2009 2 Analysenwerte, für 2010 4 Analysenwerte, für 2011 17 Analysenwerte und 2012 19 Analysenwerte verwendet.

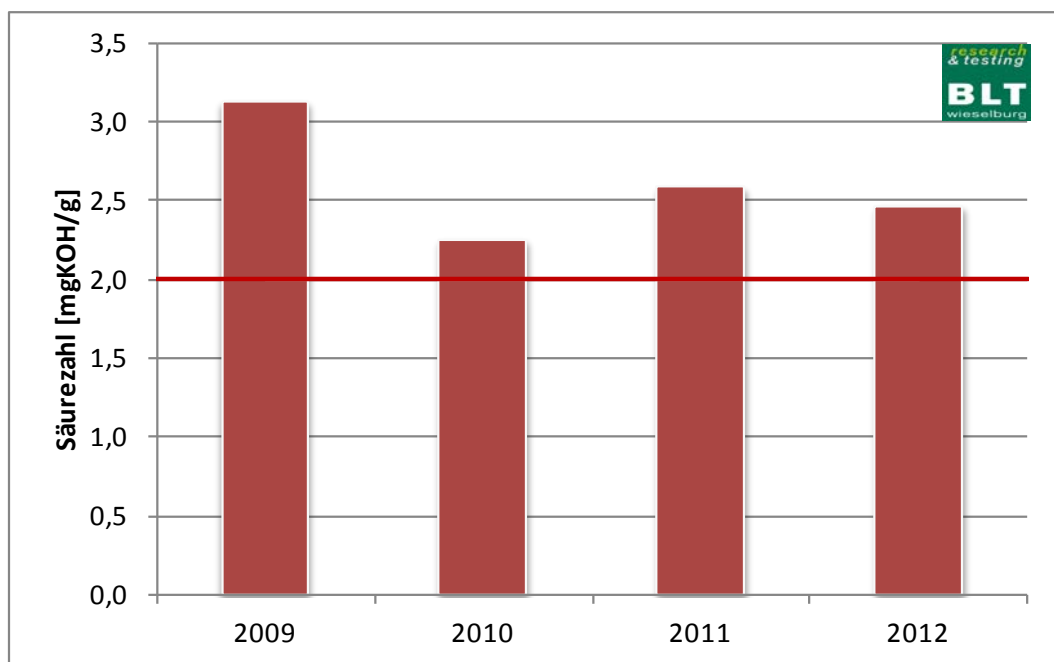


Abbildung 26: Jahresdurchschnittswerte Säurezahl, Sonnenblumenöl

Die Mittelwerte der Analysen für den Schwefelgehalt sind während des gesamten Untersuchungszeitraumes auffallend gut. Es wurde keine Überschreitung des Grenzwertes festgestellt.

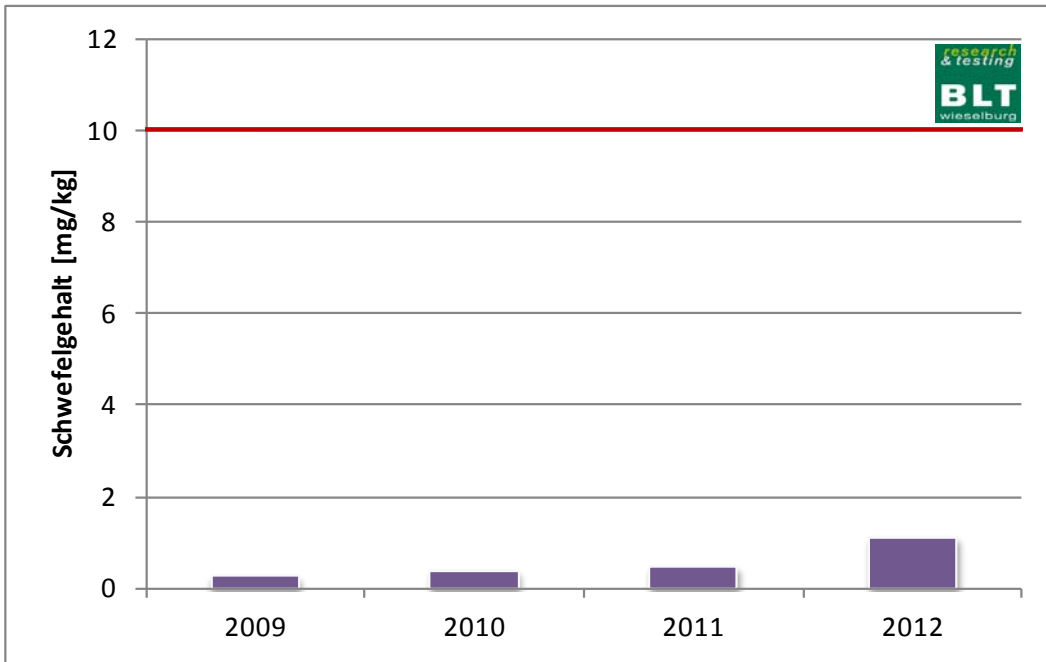


Abbildung 27: Jahresdurchschnittswerte Schwefelgehalt, Sonnenblumenöl

Die jeweils in den Abbildungen durchgängig dargestellten Grenzwerte für die Elementgehalte an Phosphor, Magnesium und Calcium traten erst mit 01.01.2012 für Rapsölkraftstoff in Kraft. Die teilweise drastischen Grenzwertüberschreitungen der Mittelwerte unterstreichen auch für Sonnenblumenöl die Forderung nach einer geeigneten Filtration.

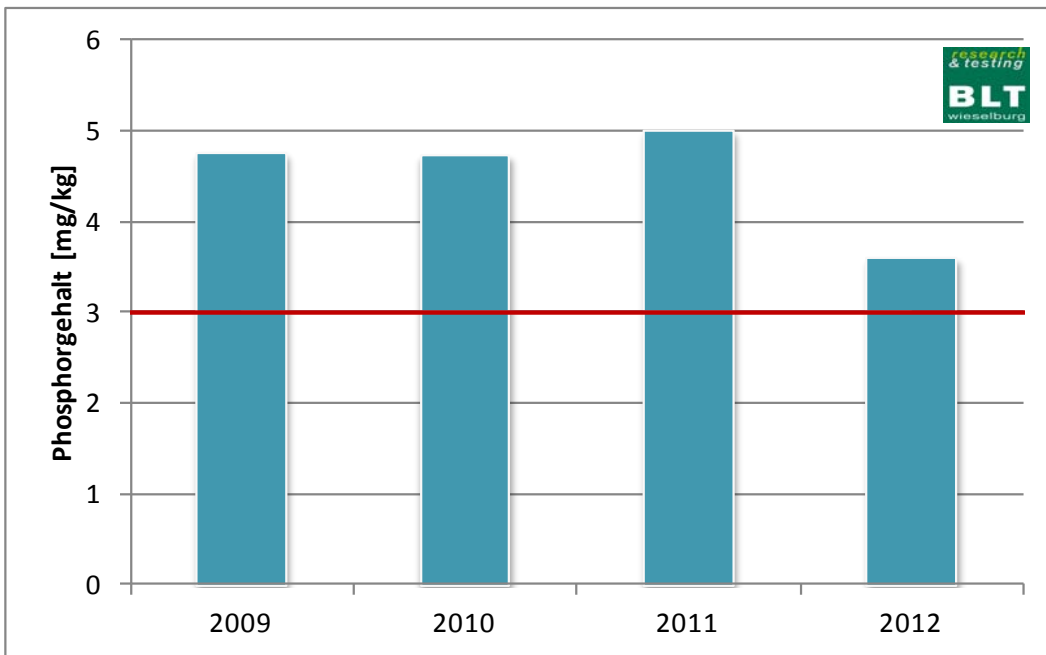


Abbildung 28: Jahresdurchschnittswerte Phosphorgehalt, Sonnenblumenöl

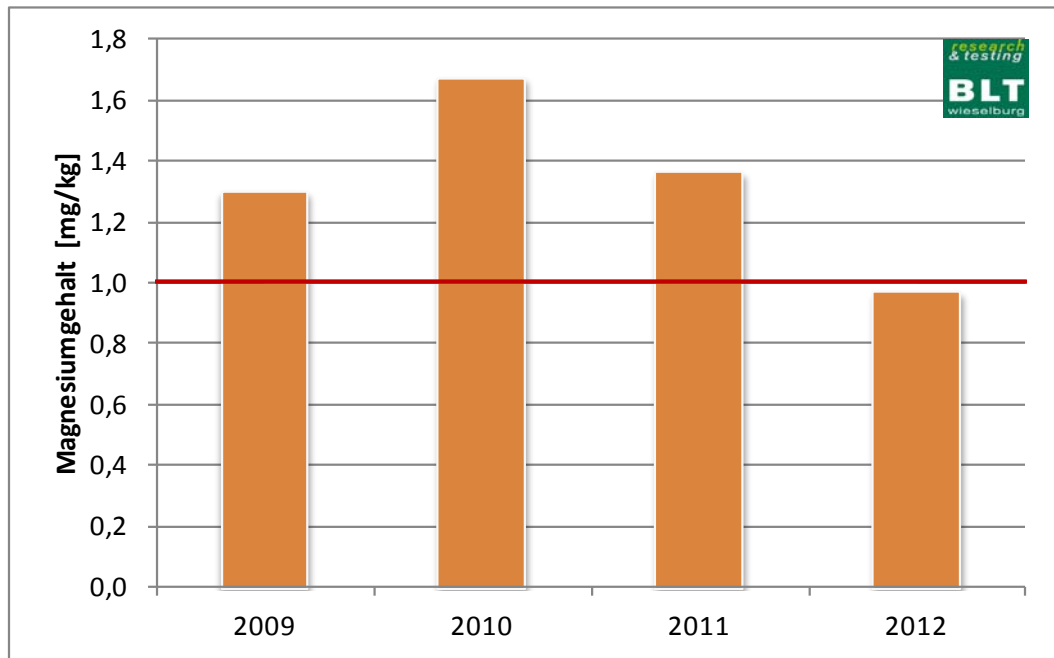


Abbildung 29: Jahresdurchschnittswerte Magnesiumgehalt, Sonnenblumenöl

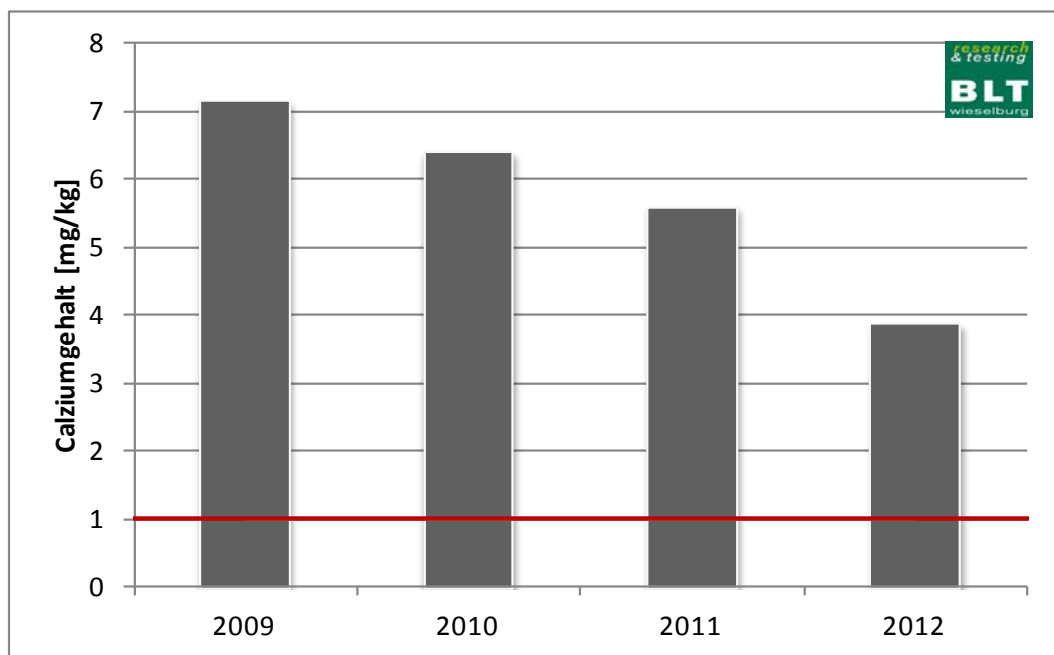


Abbildung 30: Jahresdurchschnittswerte Calciumgehalt, Sonnenblumenöl

Die Problembereiche bei Sonnenblumenöl als Kraftstoff sind im Wesentlichen denen des Rapsöles ähnlich. Eine Nutzung von Sonnenblumenöl als Kraftstoff scheint bei Einhaltung der geforderten Reinheit unproblematisch. Eine allgemeine Spezifikation für Pflanzenöl ist im deutschen Normungsgremium (DIN) in Ausarbeitung. In Österreich gilt derzeit noch die Kraftstoffverordnung, in welcher die Elementgehalte von Magnesium und Calcium keiner Beschränkung unterliegen. Lediglich der Elementgehalt von Phosphor ist mit 15 mg/kg limitiert.

6.8 Sonstige Pflanzenöle

Neben der eigentlichen Zielsetzung des Projektes wurden auch Pflanzenöle, die nicht primär für die Nutzung als Kraftstoff vorgesehen sind, analysiert. Die Analysendaten dienen in erster Linie den Produzenten als Information und in weiterer Folge zur Schaffung einer breiteren Datenbasis über Pflanzenöle.

In der nachfolgenden Tabelle 14 sind die Analysenergebnisse zusammengefasst. Eine statistische Auswertung oder Interpretation der Analysenergebnisse ist aufgrund der geringen Datenmenge und Verschiedenartigkeit der Pflanzenöle nicht sinnvoll.

Tabelle 14: Analysenergebnisse Pflanzenöle

FJ- BLT	Beschreibung	GV	H₂O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
09-0271	Leinöl	n.f.	800	0,8	0,65	26,0	3,5	1,1	2,5
12-0823	Algenöl	n.f.	2160		63,35	>207,8	>108,0	>100,8	>145,3
12-0907	Algenöl	n.f.			29,61	91,1	27,1	23,2	95,6
11-0080	Mariendistelöl	8,8	280	4,5	4,06	0,8	17,4	5,0	13,6
12-0444	Mariendistelöl	3,1	400	4,2	2,60	0,0	20,1	5,6	18,3
12-0445	Mariendistelöl	290,5	520	4,1	4,47	0,2	2,5	0,9	5,6
11-0079	Maiskeimöl	19,0	670	20,9	2,89	26,0	>417,6	>46,4	2,9
12-0076	Camelina Sativa Öl	12,3	200	7,1	2,24	14,8	> 225,4	> 40,8	> 56,2
12-1027	Leindotteröl	9,6	490	0,4	1,82	4,0	9,7	2,3	6,6
12-0323	Senföl	6,8	930	4,8	6,01	> 130	3,5	0,4	6,6
10-0421	Sojaöl	n.f.	550		0,81	2,5	> 164	> 41	> 63
10-0422	Sojaöl	10,5	630	7,5	0,81	1,3	> 117	32,5	> 52
10-0423	Sojaöl	17,1	610	7,4	0,80	1,0	> 121	33,6	> 54
12-0126	Sojaöl	4,5	460	8,3	0,63	2,6	> 204	> 48	> 67
12-1078	Sojaöl, unfiltriert	196,9	450	8,8	0,69	8,0	>103,6	23,3	34,8
12-1079	Sojaöl	6,1	900	8,8	1,00	4,1	>110,9	22,7	36,2
10-0454	Fass 1, Altspeiseöl	19,0	360		1,55	0,0	12,7	0,1	0,2
10-0455	Fass 2, Altspeiseöl	6,4	900		2,04	0,0	10,4	0,2	0,2
10-0456	Fass 3, Altspeiseöl	5,7	350		1,49	0,0	11,2	0,0	0,0

6.9 Filterversuche - Qualitätsverbesserung

Neben den Proben, die die Abgabequalität des Pflanzenöles widerspiegeln, wurden 67 Proben von Filterversuchen und Proben, welche gezielt bei den verschiedensten Produktionsschritten gezogen wurden, analysiert. Eine Dokumentation der Filterversuche oder Durchführung qualitätsverbessernder Maßnahmen wurde von den Ölmühlenbetreibern nicht durchgeführt bzw. nicht bekanntgegeben.

Eine gezielte Zusammenarbeit der Ölmühlen mit systematischen Untersuchungen verschiedener Filtrationsmethoden und verschiedenen Filterhilfsstoffen konnte, vermutlich aufgrund der wirtschaftlichen Konkurrenz, nicht realisiert werden.

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Proben und Analysenergebnisse dienen jeweils der Information des Ölmühlenbetreibers, eine statistische Auswertung wurde nicht durchgeführt.

Tabelle 15: Analysenergebnisse von Proben aus Filterversuchen oder qualitätsverbessernden Maßnahmen

FJ- BLT Labor-Nr.	Beschreibung	GV	H ₂ O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
10-0017	38% RÖ; 60% DK; 2% DX 52		2310						
10-0127	RÖ ; Filterh. Kieselgur	14,9							
10-0180	RÖ, Filtracel EFC 450	9,2					20,3		
10-0256	RÖ		12500		1,71				
10-0385	Additiv; 1,5l		3040						
11-0014	RÖ; ca. 1L, Trüböl					4,9	7,2	1,1	13,9
11-0048	PÖ mit DX52	6,6	2420			5,6	7,7	0,8	11,6
11-0049	PÖ mit DX52, ca. 60% W-Diesel,	5,1	3850			1,7	2,9	0,3	4,5
11-0143	Trüböl					3,0	5,1	0,9	10,5
11-0252	Trüböl, Filtracel 450					4,0	13,5	1,8	23,3
11-0329	Trüböl					3,3	11,9	1,7	20,5
11-0339	Sonnenblumenöl unf.	10,0	400	2,6	5,83	0,1	8,0	2,3	6,5
11-0377	Rapsöl - Futteröl	23,2	450	8,0	1,04	6,9	4,3	0,8	8,5
11-0382	Trüböl					5,3	4,6	0,9	7,9
11-0386	Trüböltank					2,2	6,2	1,1	11,2
11-0387	1. Beutelfilter	13,2				2,9	6,4	1,1	11,8
11-0388	Hauptfilter, Halbzeit	4,2				3,0	6,2	1,1	11,5
11-0401	Trüböltank					3,8	0,1	0,0	0,4
11-0402	1. Beutelfilter	8,5				8,0	0,4	0,1	0,5
11-0403	Hauptfilter, Halbzeit	4,6				8,3	0,4	0,1	0,6
11-0436	Trüböl					4,5	0,1	0,0	0,2
11-0437	1. Beutelfilter	11,8				7,7	0,1	0,0	0,1
11-0438	Hauptfilter, 4:1:3	5,1				7,9	0,0	0,0	0,1
11-0439	1. Kerzenfilter	5,5				7,7	0,1	0,0	0,1
11-0440	2. Kerzenfilter	6,5				7,4	0,2	0,0	0,3
11-0441	Reintank	6,5				7,5	0,7	0,1	1,3
11-0442	Reinstank	7,7				5,8	5,9	0,9	10,7
11-0448	1. Beutelfilter	7,3				5,8	0,0	0,0	0,1
11-0449	1. Kerzenfilter	8,8				6,0	0,0	0,0	0,1
11-0450	2. Kerzenfilter	11,5				6,8	0,1	0,1	0,6
11-0451	Hauptfilter	8,2				5,7	0,0	0,0	0,1
12-0038	1. Kerzenfilter	16,7	400	8,5	1,02	4,5	0,9	0,2	1,3
12-0045	Trüböl					3,0	8,0	1,2	13,6
12-0046	Reinöl, Beginn Filtration	17,9	410	7,2	1,00	4,9	6,1	0,9	9,2
12-0047	Reinöl, Ende Filtration	3,4	470	7,2	0,80	4,5	0	0	0,0
12-0080	1. Kerzenfilter					6,2	0,3	0,0	0,2
12-0081	Hauptfilter					6,4	0,5	0,1	0,3
12-0082	Hauptfilter					6,3	0,4	0,0	0,1
12-0083	Reinstank					5,6	1,1	0,1	1,2
12-0105	1. Beutelfilter	12,8	480	8,4	0,84	4,0	0,0	0,0	0,0
12-0108	Reinöl 1	5,8	490	7,1	0,81	0,1	0,7	0,1	1,6
12-0109	Reinöl 2	16,6	480	6,9	0,92	10,8	1,6	0,3	2,9
12-0110	Reinöl 3	73,8	480	7,0	1,04	9,8	3,9	0,6	6,5
12-0124	1. Kerzenfilter	3,5	450	8,5	0,86	3,4	0,0	0,0	0,0
12-0131	1. Beutelfilter	10,0	420	8,1	0,91	2,3	0,0	0,1	0,7
12-0132	1. Kerzenfilter	10,1	420	8,0	0,90	2,5	0,0	0,1	0,6
12-0461	1. Kerzenfilter Rapsöl	11,7	550	8,4	0,86	6,8	0,8	0,3	3,4
12-0528	Kerzenfilter	2,3	560	8,2	0,85	6,6	0,0	0,1	0,5
12-0534	RÖI+Recotrol (60:40)		410	8,5	0,55	4,2	1,8	0,4	4,2
12-0829	Trüböltank	4,0	580		1,37	9,2	3,0	0,5	6,5
12-0830	2. Kerzenfilter	7,3	590		1,39	10,1	2,7	0,4	5,8
12-0904	2. Kerzenfilter	4,2	530	8,5	0,99	5,4	0,6	0,1	0,8
12-0982	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	4,5	480	8,1	0,97	6,3	2,3	0,4	4,7
12-0995	1. Beutelfilter	10,3	490	7,6	1,03	6,5	1,2	0,3	3,9
12-1014	RECOTROL-Sommermisch.	5,7	140	8,5	0,09	1,3	0,2	0,0	0,2
12-1015	RECOTROL-Wintermisch.	18,2	230	13,7	0,40	2,7	1,2	0,2	1,7
12-1022	2. Kerzenfilter	4,0	450	8,6	0,85	4,8	0,2	0,0	0,1
12-1031	Rapsöl unfiltriert		450	6,9	1,29	1,0	5,7	1,3	14,1
12-1036	Rapsöl, 1. Kerzenfilter	8,5	470	6,6	1,14	4,2	0,4	0,4	3,5
12-1037	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	18,9	460	7,8	1,15	4,1	0,9	0,5	4,6

Fortsetzung Tabelle 15: Analysenergebnisse von Proben
aus Filterversuchen oder qualitätsverbessernden Maßnahmen

FJ- BLT	Beschreibung	GV	H₂O nach KF	Oxid. Stab.	SZ	S	P	Mg	Ca
Labor-Nr.		[mg/kg]	[mg/kg]	[h]	[mg KOH/g]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
12-1041	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	17,6	450	9,1	1,36	5,9	1,8	0,3	3,6
12-1043	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	10,7	440	9,1	1,27	4,7	3,6	0,7	8,1
12-1069	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	4,1	470	8,6	1,06	3,9	0,0	0,0	0,2
12-1072	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	12,2	470	8,8	1,12	4,6	1,3	0,4	4,1
12-1074	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	5,2	490	8,9	1,22	5,0	0,0	0,0	0,1
12-1213	Recotrol-Wintermischung	4,3	30		0,05	0,6	0,0	0,0	0,1
12-1214	Rapsöl, 2. Kerzenfilter	11,3	410	8,4	1,20	5,6	1,4	0,2	2,8

7. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG

In Österreich war vor dem Projektstart nicht bekannt, wieviele Betreiber von dezentralen Ölmühlen Pflanzenöl für technische Zwecke herstellen und vermarkten. Ein Ziel des von der BLT Wieselburg initiierten Projektes Ölmühlen - Monitoring war einen möglichst vollständigen Datensatz zu erstellen, in dem einschlägige Informationen über die installierte Technik und Erfahrungen bei der Verarbeitung von verschiedenen Ölsaaten enthalten sind. Im Rahmen des Projekts wurden 30 Ölmühlen in 5 Bundesländern betreut und mehrmals besucht. Die Kapazität der Saatverarbeitung der eingesetzten Pressen reicht von 12 bis 500 kg/h. Die eingesetzte Filtrationstechnik ist sehr unterschiedlich. Es kommen Beutel-, Kerzenfilter und Kammerfilterpressen zum Einsatz.

Die im Rahmen des Projekts kostenlos durchgeführten Analysen der Pflanzenölproben halfen den Betreibern bei der Prozess- und Aufbereitungsoptimierung. Die wiederholte Überprüfung der Abgabequalität gab Sicherheit über das Funktionieren der eingesetzten Technologie. Das Angebot zur Mithilfe beim Aufbau einer internen Qualitätssicherung wurde kaum in Anspruch genommen.

Insgesamt wurden im Zuge des Projektes 208 Rapsöl- und 44 Sonnenblumenölproben, welche die Abgabequalität widerspiegeln, analysiert. Zusätzlich wurden 19 Proben verschiedener Pflanzenöle untersucht. Weiters wurden 67 Proben diverser Produktionsschritte und Filtrationsstufen untersucht. Insgesamt wurden während der dreijährigen Projektlaufzeit mehr als 2500 Einzelanalysen durchgeführt.

Die verschärften Grenzwerte bei den Elementgehalten, Ca, Mg und Phosphor in der DIN 51605 ab 1. Jänner 2012 sind für viele Ölmühlenbetreiber eine Herausforderung.

Unter den jetzigen Bedingungen ist eine wirtschaftliche Produktion von Pflanzenöl für Kraftstoffzwecke schwierig. Das große Plus von Pflanzenöl ist, dass es in dezentralen Anlagen mit relativ einfacher Technik hergestellt werden kann. Die „Teller-Tank-Diskussion“ ist sachlich betrachtet bei regionaler Pflanzenölproduktion entkräftet. Werden doch mit jedem Liter Pflanzenöl 2 kg an hochwertigem Eiweißfuttermittel erzeugt, das indirekt zur Lebensmittelproduktion beiträgt.

Pflanzenöl als Kraftstoff für Dieselmotoren bedarf bei älteren Fahrzeugen einer Umrüstung. Seitens renommierter Hersteller wurden serienreife Traktoren für den Pflanzenöleinsatz entwickelt. Die Ergebnisse des Ende 2011 abgeschlossenen „2nd Vegoil-Projekts“ zeigen ebenfalls, dass bei einer hohen Pflanzenölqualität ein emissionsarmer und somit umweltfreundlicher Betrieb in Traktoren möglich ist. Bei entsprechender Nachfrage nach Pflanzenöltraktoren wird seitens der Hersteller eine Serienproduktion angedacht. Und somit entscheiden auch die Anwender über die Zukunft dieses regenerativen Kraftstoffes.

8. ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Vorträge:

Rathbauer, J., Breinesberger, J.: „Pure vegetable oil as fuel“, Vortrag im Rahmen des „AgriForEnergy 2“ Projects in Ancona, Italien, 11. März 2010.

Rathbauer, J.: „Flüssige Biomasse“, Vortrag im Rahmen des Ausbildungslehrganges „Erneuerbare Energie aus der Landwirtschaft“, HAUP, Wien, 21. Oktober 2010.

Krammer, K.: „Biodiesel und Pflanzenöl als Treibstoff für Traktoren“, Vortrag beim Seminar „Sprintspar-Trainer Ausbildung für Traktoren“, Wieselburg, 02. Februar 2011.

Krammer, K.: „Pflanzenölkraftstoff - Erzeugung-Anforderungen-Einsatzgebiete“, Vortrag im Rahmen der Seminarreihe „Erneuerbare Energien in der Landwirtschaft“, Wieselburg, 24. Februar 2011.

Rathbauer, J.; Krammer, K.; Zeller, R.: „Status and prospects for pure plant oil as transport fuel“, Vortrag im Rahmen der „Highlights der Bioenergieforschung“, FH Wieselburg, 31. März 2011.

Krammer, K.: „Pflanzenölmühlen-Monitoring“, Vortrag im Rahmen der Generalversammlung des Bundesverbandes Pflanzenöl Austria, Linz, 07. November 2011.

Krammer, K.: „Pflanzenölproduktion“. Vortrag im Rahmen der Exkursion der Universität für Bodenkultur, Wieselburg, 21. November 2011.

Rathbauer, J.; Krammer, K.: „Ergebnisse des Ölmühlenmonitorings“, Vortrag im Rahmen der Pflanzenöl-Tagung, St. Pölten, 26.09.2012.

Artikel:

RATHBAUER J., KRAMMER K.: Pflanzenölkraftstoffe: „Probleme und Chancen einer dezentralen Produktion“, Österreichische Bauernzeitung, Nr. 25/2012, 21.6.2012, Technik S.IV (2012)

9. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Preisentwicklung von Rapssaat und Sonnenblumensaat, Quelle: AMA	8
Abbildung 2:	Maximal-, Minimal- und Durchschnittspreise von Rapsöl, Quelle: Bundesverband Pflanzenöl Austria	8
Abbildung 3:	Preisentwicklung von Raps-, Soja- und Sonnenblumenschrot; Quelle AMA	9
Abbildung 4:	Zusammenhang zwischen Saatpreis und Produkterlös	9
Abbildung 5:	Produktionsschema der dezentralen Ölgewinnung	10
Abbildung 6:	Ölpresse.....	11
Abbildung 7:	Plattenfilter im Einsatz	12
Abbildung 8:	Plattenfilter für die Reinigung geöffnet.....	12
Abbildung 9:	Kerzenfilter	13
Abbildung 10:	Standorte der Ölmühlen.....	16
Abbildung 11:	Verarbeitungskapazität der Ölpresen	18
Abbildung 12:	Ölpresen den Herstellern zugeordnet	18
Abbildung 13:	Techniken zur Ölreinigung	19
Abbildung 14:	Verarbeitete Ölsaaten	19
Abbildung 15:	Jahresdurchschnittswerte Gesamtverschmutzung, Rapsöl	27
Abbildung 16:	Jahresdurchschnittswerte Wassergehalt nach Karl Fischer, Rapsöl	27
Abbildung 17:	Jahresdurchschnittswerte Oxidationsstabilität, Rapsöl	28
Abbildung 18:	Jahresdurchschnittswerte Säurezahl, Rapsöl	28
Abbildung 19:	Jahresdurchschnittswerte Schwefelgehalt, Rapsöl	29
Abbildung 20:	Jahresdurchschnittswerte Phosphorgehalt, Rapsöl	30
Abbildung 21:	Jahresdurchschnittswerte Magnesiumgehalt, Rapsöl	30
Abbildung 22:	Jahresdurchschnittswerte Calciumgehalt, Rapsöl.....	31
Abbildung 23:	Jahresdurchschnittswerte Gesamtverschmutzung, Sonnenblumenöl.....	34
Abbildung 24:	Jahresdurchschnittswerte Wassergehalt nach Karl Fischer, Sonnenblumenöl	34
Abbildung 25:	Jahresdurchschnittswerte Oxidationsstabilität, Sonnenblumenöl	35
Abbildung 26:	Jahresdurchschnittswerte Säurezahl, Sonnenblumenöl.....	35
Abbildung 27:	Jahresdurchschnittswerte Schwefelgehalt, Sonnenblumenöl	36
Abbildung 28:	Jahresdurchschnittswerte Phosphorgehalt, Sonnenblumenöl	36
Abbildung 29:	Jahresdurchschnittswerte Magnesiumgehalt, Sonnenblumenöl	37
Abbildung 30:	Jahresdurchschnittswerte Calciumgehalt, Sonnenblumenöl.....	37

10. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vergleich ausgewählter physikalischer Eigenschaften zwischen Diesel, Rapsöl und Biodiesel.....	13
Tabelle 2: Auszug aus der Novelle der Österr. Kraftstoffverordnung (BGBl. II 417/2004)	14
Tabelle 3: Auszug aus DIN 51605:2010-09 „Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfbestimmungen“	14
Tabelle 4: Allgemeine Angaben zur Produktion.....	17
Tabelle 5: Im Projekt untersuchte Parameter	20
Tabelle 6: Analysenergebnisse Rapsöl 2009.....	21
Tabelle 7: Analysenergebnisse Rapsöl 2010.....	22
Tabelle 8: Analysenergebnisse Rapsöl 2011.....	23
Tabelle 9: Analysenergebnisse Rapsöl 2012.....	25
Tabelle 10: Analysenergebnisse Sonnenblumenöl 2009.....	31
Tabelle 11: Analysenergebnisse Sonnenblumenöl 2010.....	32
Tabelle 12: Analysenergebnisse Sonnenblumenöl 2011.....	32
Tabelle 13: Analysenergebnisse Sonnenblumenöl 2012.....	33
Tabelle 14: Analysenergebnisse Pflanzenöle	38
Tabelle 15: Analysenergebnisse von Proben aus Filterversuchen oder qualitätsverbessernden Maßnahmen.....	39

11. ANHANG

11.1 Fragebogen

3. Beschreibung der Anlagen-Komponenten

3.1. Saataufbereitung

Angestrebte Saatfeuchte bei der Lagerung%

3.2. Saatlagerung

Saatlager (Art)	.....	.....	.....	.....
Frucht	.....	.....	.....	.....
Lagerkapazität [m ³]	.....	.....	.....	.....
Lagerkapazität [t]	.....	.....	.....	.....
Lagerbelüftung	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Saattemperatur (Mittelwerte)	Winter .....°C Sommer .....°C	Winter .....°C Sommer .....°C	Winter .....°C Sommer .....°C	Winter .....°C Sommer .....°C

3.3. Presstechnik

Presse	Inbetrieb-nahmejahr	Hersteller	Typ	Durchsatz [kg/h] laut Hersteller	Durchsatz [kg/h] tatsächl.ich	Anzahl Presstage pro Jahr	abgesetzt	kontinuierlich
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Werden Ölpresen auch zur Doppelpresung nacheinander kombiniert?

ja, nämlich nein

Presse Nr. mit Presse Nr.

Presse Nr. mit Presse Nr.

Bemerkung:

3.4. Ölreinigungstechnik

3.4.1. Sedimentation

Wird eine Sedimentation durchgeführt?

ja nein

Bemerkung:

3.4.2. Filtration

Typ	Firma	Bezeichnung Typen- schild
<input type="checkbox"/> Vertikal-Druckkerzenfilter
<input type="checkbox"/> Vertikal-Druckplattenfilter
<input type="checkbox"/> Kammerfilterpresse Plattenanzahl:
<input type="checkbox"/> Sonstige

3.4.3. Sicherheitsfilter

Welche Sicherheitsfiltereinrichtungen werden verwendet?

TypeFirma

Bemerkungen:

Nach wie vielen Litern Durchfluss und bei welcher Druckdifferenz werden die Filter in der Regel gewechselt?

Beutelfilter	..... Liter	..... bar
Kerzenfilter	..... Liter	..... bar
Tiefenfilter	..... Liter	..... bar
Sonstige	..... Liter	..... bar

3.5. Öllagerung

Wie sieht die Öllagerung aus? Welche Materialien (der Tanks) werden verwendet?

Bemerkungen:
.....
.....

3.6. Presskuchenlagerung

Lager Presskuchen	<input type="checkbox"/> Halle	<input type="checkbox"/> Boxen	<input type="checkbox"/> Silo	<input type="checkbox"/> Container	Sonstige
Lagerkapazität [m ³]	.....	.....	.....	.....	.....
Durchschnittliche Lager- dauer (in Tagen)	.....	.....	.....	.....	.....
Belüftung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> ja
	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein

Bemerkungen (zur Schimmelbildung oder Selbstendzündlichkeit):

.....

3.7. Distributionstechnik und -wege

Kraftstoff	<input type="checkbox"/> IBC (Gitterbox) <input type="checkbox"/> eigener Tankwagen nicht geeicht <input type="checkbox"/> eigener Tankwagen geeicht <input type="checkbox"/> Tankstelle nicht geeicht <input type="checkbox"/> Tankstelle geeicht <input type="checkbox"/> Fremdadholung
Speiseöl	<input type="checkbox"/> Flaschen <input type="checkbox"/> Kanister <input type="checkbox"/> lose <input type="checkbox"/> Eigenabfüllung <input type="checkbox"/> eigene automatische Abfüllanlage <input type="checkbox"/> Fremdadfüllung
Futteröl	<input type="checkbox"/> IBC (Gitterbox) <input type="checkbox"/> eigener Tankwagen <input type="checkbox"/> Fremdadholung
Presskuchen	<input type="checkbox"/> Big Bag <input type="checkbox"/> eigener LKW <input type="checkbox"/> Fremdadholung
Sonstiges	..... .....

3.8. Mengenerfassung

- Öl: Volumenzähler geeicht nicht geeicht
 Waage geeicht nicht geeicht
 Sonstiges
- Presskuchen: Waage geeicht nicht geeicht
 Sonstiges

4. Verarbeitungsdaten

Geben sie die Menge an verarbeiteten Ölsaaten an:

verarbeitete Ölsaaten	t / Jahr
.....
.....
.....
.....
.....

Bemerkungen:

.....

5. Qualitätssicherung

5.1. Führen sie eine Qualitätssicherung durch?

- nein
 ja, für welche Produkte:
 Kraftstoff Speiseöl Presskuchen

5.2. Ist ihr Betrieb zertifiziert?

- ja, für folgenden Qualitätsstandard:
 ISO 9001
 International Food Standard (IFS)
 Good Manufacturing Practice (GMP+)
 Sonstige:
 Seit wann?
 nein

5.3. Von welchen Proben werden Rückstellmuster gezogen? Wie lange werden sie aufbewahrt?

Ölsaatenart	1	2	3	4
Saat	.....Monate	.....Monate	.....Monate	.....Monate
Öl	.....Monate	.....Monate	.....Monate	.....Monate
Presskuchen	.....Monate	.....Monate	.....Monate	.....Monate
keine Rückstellmuster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.4. Welche Qualitätsmerkmale werden vor der Verwendung der Saat kontrolliert? Welche Grenzen sind dann relevant?

- Feuchte (Wassergehalt) ja in Masse-% nein
 Besatz ja in Masse-% nein
 Ölgehalt (TM) ja in Masse-% nein
 Anteil an freien Fettsäuren ja in % nein
 Sonstiges

5.5. Sind eigene Laboreinrichtungen vorhanden?

- nein
 ja, welche:

5.6. Welches Labor führt Analysen für Sie durch?

.....

5.7. Welche Kenngrößen werden jeweils analysiert?

Rapsölkraftstoff	immer	oft	nie	Speiseöl	immer	oft	nie
Dichte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gesamtverschmutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flammpunkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Säurezahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viskosität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peroxidzahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heizwert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstige	.....	
Zündwilligkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Futteröl	immer	oft	nie
Koksrückstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gesamtverschmutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iodzahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Säurezahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwefelgehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Oxidationsstabilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamtverschmutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstige	.....	
Säurezahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presskuchen	immer	oft	nie
Oxidationsstabilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fettgehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Phosphorgehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wassergehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magnesium+Calcium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erucasäuregehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aschegehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Glucosinolatgehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wassergehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstige	.....	
Sonstige	.....			Anmerkungen	.....	
Öl für Umesterung	immer	oft	nie	.....		
Gesamtverschmutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Säurezahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Oxidationsstabilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Phosphorgehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Magnesium+Calcium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Sonstige	.....			.....

6. Preise und Erlöse ... (ohne MwSt.)

6.1. Durchschnittliche Saatpreise:

verarbeitete Ölsaaten	€/t	BIO	konventionell
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2. Durchschnittlicher Erlös von:

Sorte	.....	.....	.....	.....
Kraftstoff	.....€/t	.....€/t	.....€/t	.....€/t
Öl zur Umesterung	.....€/t	.....€/t	.....€/t	.....€/t
Speiseöl	.....€/t	.....€/t	.....€/t	.....€/t
Futteröl	.....€/t	.....€/t	.....€/t	.....€/t
sonstiges Öl	.....€/t	.....€/t	.....€/t	.....€/t
Presskuchen	.....€/t	.....€/t	.....€/t	.....€/t

7. Absatz / Vertrieb

7.1. Verwendungszweck

Verwendungszweck	Gesamtproduktion (Menge in t)			Eigenverbrauch (Menge in t)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Öl						
<input type="checkbox"/> Ölkraftstoff
<input type="checkbox"/> zur Umesterung
<input type="checkbox"/> Futteröl
<input type="checkbox"/> Speiseöl
<input type="checkbox"/> technische Öle
Presskuchen						
<input type="checkbox"/> Direktnutzung als Futtermittel
<input type="checkbox"/> Weiterverarbeitung durch Futtermittel-werk
<input type="checkbox"/> Biogasanlage
<input type="checkbox"/> Kompostierung
<input type="checkbox"/> Verbrennung
Sonstige						
.....

7.2. Setzen sie dem Ölkraftstoff Additive zu?

- nein ja, welche?
- Konzentration Masse-%.....

7.3. Sehen sie Bedarf für eine gemeinsame Vermarktung der Produkte

- nein
- ja, bei: Pflanzenölkraftstoff Speiseöl Presskuchen

7.4. Wie hat sich der Absatz im Jahr 2009 im Vergleich zum Vorjahr 2008 verändert?

- Öl verbessert verschlechtert unverändert
- Presskuchen verbessert verschlechtert unverändert

7.5. Wie schätzen sie den Absatz in der Zukunft ein?

- Öl zunehmend unverändert abnehmend
- Presskuchen zunehmend unverändert abnehmend

8. sonstige Angaben

8.1. Arbeitszeitbedarf für:

Betrieb der Ölmühle durchschnittlich Akh/Tag
 Vermarktung durchschnittlich Akh/Tag

8.2. Investition Ölmühle:

Saatlager €
 Gebäude der Ölmühle €
 Anlagenteile der Ölmühle €
 Jährliche Kosten für Wartung und Instandhaltung €/Jahr

8.3. Sind sie bei einem bestimmten Verband Mitglied?

- nein
 ja, bei welchem:

8.4. Abschließende Bemerkung

.....

Herzlichen Dank für die Teilnahme!

Kontakt: Dr. Josef Rathbauer (josef.rathbauer@josephinum.at Tel.: 07416 52175-43)
 Ing. Kurt Krammer (kurt.krammer@josephinum.at Tel.: 07416 52175-41)

Francisco Josephinum – BLT Wieselburg
 Rottenhauserstraße 1, AT 3250 Wieselburg

11.2 Liste der Ölmühlen

Es sind nur jene Ölmühlen angeführt, die bei der Befragung ihr Einverständnis zur Publikation gegeben haben.

<p>AÖM Gen. mbH Hömbach 25, AT 3364 Neuhofen an der Ybbs Karl Braunshofer 07475 / 54072 office@aoem.at</p>
<p>Aspach Öl Marktplatz 9, AT 5252 Aspach Johann Putscher 0664 806 404 0101 07755 / 7375 johann.putscher@maschinenring.at</p>
<p>Pflanzenöl Wels Verein u. Co KG Rennbahnstraße 15, AT 4600 Wels Monika Auer 07242 / 350 400-23 rainer.schellenhuber@maschinenring.at</p>
<p>Fa. Pramoleum eGen Hofmark 4, AT 4771 Sigharting GF: Alois Selker 07766 / 41124 info@pramoleum.at</p>
<p>Fam. Boindeckerl Mittermoos 7, AT 4942 Gurten 07757 / 6093</p>
<p>Fam. Gugerell AT 3130 Oberwinden 6 02782 / 82300</p>
<p>Öl u. BioEnergie GmbH Ing. Hannes Blauensteiner Oberwaltenreith 10, AT 3533 Friedersbach 02826 / 7443 hannes.blauensteiner@waldland.at</p>
<p>Martin Schickmaier Bergleithenstraße 23, 4643 Pettenbach 07586 / 8225 schickmeier.martin@aon.at</p>
<p>Anton Hieret Hof 3, AT 3034 Maria Anzbach 02772 / 51923 3er-hof@gmx.at</p>

11.3 Artikel Bauernzeitung

Pflanzenölkraftstoffe: Probleme und Chancen einer dezentralen Produktion

BIOENERGIE – Durch Pflanzenölkraftstoff kann fossiler Diesel eingespart werden, während gleichzeitig bei dessen Pressvorgang hochwertiges Eiweißfuttermittel anfällt. Finanziell bleibt dennoch für die Landwirte wenig übrig.

In der Vergangenheit wurde über die Einsatzmöglichkeiten von Pflanzenöl als Kraftstoff viel berichtet. Trotz der veränderten Rahmenbedingungen ist die Pflanzenölnutzung für eine nachhaltige Energieversorgung mit eigenen Rohstoffen weiterhin von Bedeutung. Auch der als Koppelprodukt anfallende Presskuchen ist als Eiweißfuttermittel von großer Bedeutung und hinsichtlich der CO₂-Einsparung im Vergleich zu Importen aus anderen Kontinenten zu bevorzugen. Obwohl das Interesse seitens der Landwirtschaft an Pflanzenölkraftstoff je nach Höhe des Preises für Diesellost schwankend ist, stellt Pflanzenöl eine interessante Marktnische dar.

Wenig ökonomischer Spielraum

Die Preisentwicklung von Saat, Presskuchen und Rapsöl (siehe auch Grafik) während der letzten drei Jahre zeigt deutlich, vor welchen wirtschaftlichen Herausforderungen die Produzenten von Pflanzenöl stehen. Durch den nahezu gleich bleibenden Preisunterschied von Raps- und Sonnenblumenschrot zum Sojaschrot, bleiben die beiden heimischen Produkte weiterhin eine kostengünstigere Alternative zum Sojaschrot.

Für den Anbau von Raps und Sonnenblume steht in Österreich ein Potenzial von ca. 1,38 Mio. Hektar Ackerland zur Verfügung. Raps als wichtigste Ölfrucht sollte als Fruchtfolgeglied einen Anteil von 25 Prozent nicht überschreiten, als maximale Anbaufläche gelten deshalb ca. 345.000 Hektar. Die Erträge an Rapsaat liegen im Bereich von etwa 3,5 Tonnen pro Hektar und können in Gunstlagen bis zu 4,5 Tonnen pro Hektar betragen. Im Osten Österreichs ist aufgrund der klimatischen Bedingungen eher der Anbau von Sonnenblume anzutreffen, die hier befriedigende Erträge liefert.

Meist dezentrale Ölmühlen in Österreich

Die Verarbeitung der beiden wichtigsten Ölfrüchte in Österreich, Raps und Sonnenblume, für den Speiseölsektor erfolgt vor allem in den zwei industriellen Ölmühlen in Bruck an der Leitha (NÖ) und Aschach (OÖ). Die Vollraffination von Pflanzenölen (Entschleimen, Bleichen, Desodorieren) ist aufgrund des hohen technischen Aufwandes nur in Großanlagen wirtschaftlich und für die Verwendung als Kraftstoff nicht erforderlich.

Die Kraftstoffproduktion ohne Vollraffination erfolgt meist in dezentralen Ölmühlen. Darunter versteht man bäuerliche oder gewerbliche Ölmühlen, in denen die regio-



Mit solchen kleineren Ölpresen können regional erzeugte Ölsaaten dezentral verarbeitet werden.

FOTO: BLT WIESELBURG

nal erzeugte Ölsaate verarbeitet wird. Der Vorteil der dezentralen Ölproduktion liegt in den eher kleineren Strukturen ohne große Transportwege und dem Absatz von Öl und Presskuchen in der Region.

Zum Pressen der Rapsaat werden üblicherweise Schneckenpressen verschiedener Hersteller verwendet. Diese können als Seitherschneckenpressen oder auch als Schneckenpressen mit Lochzylinder ausgeführt sein. Durch Variation der Einstellungen kann direkt Einfluss auf die Ölqualität genommen werden. Der Abpressvorgang soll einerseits eine möglichst hohe Ölausbeute liefern, andererseits aber möglichst schonend sein, um keine unerwünschten Fettbegleitstoffe aus der Saat in das Öl gelangen zu lassen. Speziell der Gehalt an Phosphor, Magnesium und Calcium kann durch schonende Verarbeitung gering gehalten werden.

Ölreinigung durch Filtration

Der Presskuchen (Pressrückstand) findet als hochwertiges Eiweißfuttermittel Verwendung und ist damit auch ein wesentlicher wirtschaftlicher Faktor einer Ölmühle. Das bei der Pressung gewonnene Öl wird als Trüböl bezeichnet und bedarf für die Verwendung als Kraftstoff noch einer sorgfältigen Reinigung. Die Ölreinigung kann durch Filtration, Sedimentation oder Zentrifugation erfolgen. In dezentralen Ölmühlen wird filtriert. Die in einem Filtergestell untergebrachten und meist mit einem Filtertuch bespannten Plattenfilter übernehmen die Hauptreinigung. Bei dieser Form der Filtration, bei der sich an der Filterplatte eine Kuchenschicht

aufbaut, werden fallweise Filterhilfsstoffe zugegeben. Diese Filterhilfsstoffe erhöhen die Reinigungswirkung der Behandlung. Nachfolgend befindet sich meist noch ein Sicherheitsfilter, der die Aufgabe hat, eine definierte Reinheit des Öles zu gewährleisten.

Strengere Normwerte einzuhalten

Die Anforderungen an das als Kraftstoff eingesetzte Pflanzenöl sind in der österreichischen Kraftstoffverordnung festgelegt. Neben der österreichischen Kraftstoffverordnung ist die seit September 2010 gültige DIN 51605 „Kraftstoffe für pflanzenöltaugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfverfahren“ für die Produzenten von Pflanzenöl relevant. Mit Beginn 2012 wurden in der DIN 51605 die Parameter hinsichtlich des Gehaltes von Magnesium (Mg), Calcium (Ca) und Phosphor (P) deutlich reduziert. Nur mehr ein Milligramm pro Kilogramm sind bei Mg und Ca und drei Milligramm pro Kilogramm bei P erlaubt. Dies stellt für die Ölproduzenten eine große Herausforderung dar. In der Praxis wird versucht, diese Anforderungen durch eine verbesserte Filtration unter Zuhilfenahme von Filterhilfsstoffen zu erfüllen.

Projekt in Wieselburg

In Österreich war bis dato nicht bekannt, wieviele Betreiber von dezentralen Ölmühlen Pflanzenöl für technische Zwecke herstellen und vermarkten. Im Rahmen des von der BLT in Wieselburg initiierten Projektes „Ölmühlen Monitoring“ soll ein möglichst vollständiger Datensatz

TELLER-TANK-DISKUSSION

Unter den jetzigen Bedingungen ist eine wirtschaftliche Produktion von Pflanzenöl für Kraftstoffzwecke schwierig. Das große Plus von Pflanzenöl ist, dass es in dezentralen Anlagen mit relativ einfacher Technik hergestellt werden kann. Die „Teller-Tank-

Diskussion“ ist sachlich betrachtet bei regionaler Pflanzenölproduktion entkräftet. Werden doch mit jedem Liter Pflanzenöl zwei Kilogramm an hochwertigem Eiweißfuttermittel erzeugt, das indirekt zur Lebensmittelproduktion beiträgt.

erstellt werden, in dem einschlägige Informationen über die installierte Technik und Erfahrungen bei der Verarbeitung von verschiedenen Ölsaaten ermittelt werden. Derzeit werden 30 Ölmühlen in fünf Bundesländern betreut. Die Kapazität der Saatverarbeitung der eingesetzten Pressen reicht von 12 bis 500 Kilogramm pro Stunde. Die eingesetzte Filtrationstechnik ist sehr unterschiedlich. Es werden Beutel-, Kerzenfilter

und Kammerfilterpressen verwendet.

Bei kleinen dezentralen Ölmühlen wird meist keine Qualitätssicherung durchgeführt. Durch die Projektbearbeiter soll eine Hilfestellung beim Aufbau einer adäquaten Qualitätssicherung geboten werden. Die im Rahmen des Projekts kostenlos durchgeführten Analysen sollen einerseits den Betreibern bei der Prozess- und Aufbereitungsoptimierung helfen und andererseits

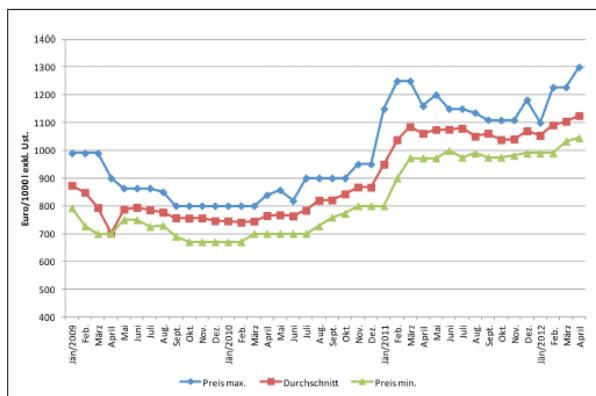
PFLANZENÖL UND MOTOREN

Wird Pflanzenöl als Kraftstoff für Dieselmotoren bei älteren Fahrzeugen verwendet, müssen diese umgerüstet werden. Seitens renommierter Hersteller wurden serienreife Traktoren für den Pflanzenöleinsatz entwickelt. Die Ergebnisse des Ende 2011 abgeschlossenen „2nd Vegoil“-Projekts zeigen ebenfalls, dass bei einer hohen Pflanzenölqualität ein emissionsärmer und somit umweltfreundlicher Einsatz in Traktoren möglich ist. Bei entsprechender Nachfrage nach Pflanzenöltraktoren wird seitens der Hersteller eine Serienproduktion angedacht. Somit entscheiden auch die Landwirte über die Zukunft dieses regenerativen Kraftstoffes.

als Ergebnisse in die Normierung von Pflanzenölkraftstoff einfließen. Insgesamt wurden bereits mehr als 1500 Einzelanalysen durchgeführt. Die wesentlichen Parameter, die an den Ölproben untersucht werden, sind: Säurezahl, Wassergehalt, Gesamtverschmutzung, Oxidationsstabilität, sowie der Gehalt von Calcium, Magnesium, Phosphor und Schwefel.

Als Schnittstelle zwischen Forschung, Technik und Praxis fungiert der Bundesverband Pflanzenöl Austria. Die wesentlichen Aufgaben sind der fachliche Austausch zwischen den Ölmühlenbetreibern, Information über die gesetzlichen Rahmenbedingungen bei der Pflanzenölproduktion und die Aufbereitung von Informationen für die Kunden. Über weitere interessante Ergebnisse aus dem Projekt wird die Bauernzeitung berichten.

Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer und Ing. Kurt Kramer, BLT Wieselburg



Die Preise von Rapsöl gingen nach einer längeren Flaute ab Mitte 2010 leicht hinauf. Dem stehen allerdings gestiegene Produktionskosten gegenüber.

QUELLE: BUNDESVERBAND PFLANZENÖL AUSTRIA

ISBN 978-3-902451-10-1